



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 435 B1

(51) Int. Cl.: C02F 1/52 (2023.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 001391/2023

(22) Anmeldedatum: 13.12.2023

(24) Patent erteilt: 31.07.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.07.2024

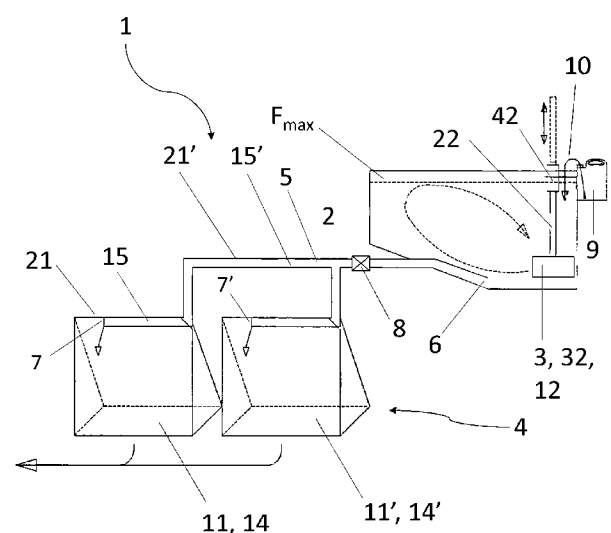
(73) Inhaber:
Gerätebau Schwarzer AG, Rubigenstrasse 79
3076 Worb (CH)

(72) Erfinder:
Hans Schwarzer, 3076 Worb (CH)
Hitomi Nakanishi, 3202 Frauenkappelen (CH)

(74) Vertreter:
BRAUNPAT AG, Peter Merian-Strasse 28
4052 Basel (CH)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Reinigen von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser

(57) Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf eine Vorrichtung (1) zur Abtrennung von Verunreinigungen aus farb- und/oder lackhaltigem Abwasser, welche sowohl für den manuellen als auch für den automatischen Betrieb konfigurierbar ist, sowie auf ein mittels dieser Vorrichtung durchgeführtes Verfahren.



Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Abfälle und Abwässer aus dem farb- und lackverarbeitenden Gewerbe enthalten unter anderem Schwermetalle, Lösungsmittel, chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) und Konservierungsstoffe als Verunreinigungen. Vor der Ableitung in die Kanalisation müssen deshalb gewisse Abwässer, die bei den Malerarbeiten anfallen, mittels einer Abwasservorbehandlungsanlage aufbereitet werden. Durch Zugabe eines Spaltmittels werden diese Verunreinigungen ausgeflockt und sind so vom Abwasser abtrennbar.

Zusammenfassung der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung ist daher gerichtet auf eine Vorrichtung, die zur Vorbehandlung von Abwässern aus dem farb- und lackverarbeitenden Gewerbe, also aus Malereibetrieben, eingesetzt werden kann. Bei den Farben und Lacken kann es sich beispielsweise um solche für den Innenbereich von Gebäuden, sog. „Innenfarbe“ oder „Wandfarbe“ oder um solche für den Aussenbereich von Gebäuden, sog. „Fassadenfarbe“ handeln.

[0003] Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf eine Vorrichtung zur Abtrennung von Verunreinigungen aus farb- und/oder lackhaltigem Abwasser, umfassend

- a) einen Sammelbehälter zum Sammeln des farb- und/oder lackhaltigen Abwassers, wobei der Sammelbehälter einen Mischer zum Mischen dieses Abwassers mit einem Spaltmittel aufweist;
- b) einen Vorratsbehälter für das Spaltmittel, wobei der Vorratsbehälter eine Dosiervorrichtung zum dosierten Einleiten des Spaltmittels in den Sammelbehälter umfasst, um ein Ausflocken der Verunreinigungen des Abwassers durch Reaktion mit dem Spaltmittel zu ermöglichen;
- c) eine Filtriervorrichtung zum Abtrennen der ausgeflockten Verunreinigungen von dem Abwasser;
- d) eine fluidleitende Verbindung des Sammelbehälters mit der Filtriervorrichtung, wobei diese fluidleitende Verbindung mindestens eine Einlassöffnung im Sammelbehälter und mindestens eine Auslassöffnung an der Filtriervorrichtung aufweist, sowie mindestens ein die fluidleitende Verbindung absperrendes Ventil, so dass das Abwasser mit den ausgeflockten Verunreinigungen aus dem Sammelbehälter in die Filtriervorrichtung leitbar ist, und dort die ausgeflockten Verunreinigungen von dem Abwasser durch die Filtriervorrichtung abtrennbar sind.

[0004] Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist sowohl für den manuellen als auch für den automatischen Betrieb konfigurierbar. Die Vorrichtung für den automatischen Betrieb kann ausserdem kontinuierlich betrieben werden.

[0005] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst der Sammelbehälter einen Füllstandsfühler, der so konfiguriert ist, dass beim maximalen Füllstand das dosierte Einleiten des Spaltmittels aus dem Vorratsbehälter in den Sammelbehälter auslösbar ist. Bevorzugt wird hierbei auch der Mischer in Gang gesetzt.

[0006] In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst die Filtriervorrichtung mindestens einen Filtersack, welcher mindestens eine Kammer aufweist, durch den das Abwasser mit den ausgeflockten Verunreinigungen zur Abtrennung dieser ausgeflockten Verunreinigungen leitbar ist.

[0007] In einer dritten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die fluidleitende Verbindung mindestens teilweise als Rohr ausgestaltet, und der mindestens eine Filtersack ist an dem Rohr abnehmbar aufgehängt. Die fluidleitende Verbindung kann auch als Rohrleitung mit mehreren Auslassöffnungen ausgestaltet sein, wobei die Endstücke jeweils als Rohre ausgestaltet sind, an denen jeweils ein Filtersack abnehmbar aufgehängt ist.

[0008] In einer vierten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist der mindestens eine Filtersack bevorzugt in Form eines Dreiecksprismas ausgebildet und an dem Rohr, bevorzugt an dem Endstück des Rohres, bevorzugt entlang einer Seitenkante aufgehängt.

[0009] In einer fünften bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Vorrichtung für einen manuellen Betrieb derart konfiguriert, dass der Füllstandsfühler als Stab mit einem daran angeordneten Schwimmer ausgebildet ist, wobei der Stab zumindest teilweise in einer an dem Sammelbehälter fixierbaren Führungshülse geführt ist, so dass der Stab gleichzeitig als Mischer dient, und ein Vermischen des Spaltmittels mit dem Abwasser durch Auf- und Abbewegen des Stabs ermöglicht wird.

[0010] In einer sechsten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die Vorrichtung für einen automatischen Betrieb derart konfiguriert, dass der Mischer als eine Wasserpumpe mit einem Auslass ausgebildet ist, wobei der Auslass der Wasserpumpe beabstandet zur Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung angeordnet ist, so dass ein Vermischen des aus dem Vorratsbehälter in den Sammelbehälter einleitbaren Spaltmittels und des Abwassers durch die Strömung des aus dem Auslass austretenden Wassers ermöglicht wird, und wobei ein im Sammelbehälter verlaufender Abschnitt der fluidleitenden Verbindung zumindest teilweise U-förmig ausgebildet ist, und sich zumindest ein Teil der U-förmigen fluidleitenden Verbindung über einem maximalen Füllniveau $F_{\max}$ des Sammelbehälters befindet, so dass

eine Ausleitung des Abwassers mit den ausgeflockten Verunreinigungen aus dem Sammelbehälter in die Filtriervorrichtung ermöglicht wird. Vorzugsweise weist der Teil der U-förmigen fluidleitenden Verbindung, der sich über dem maximalen Füllniveau $F_{\max}$ des Sammelbehälters befindet, ein Loch auf, so dass ein Druckausgleich stattfinden kann.

[0011] In einer siebten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist an der Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung ein Rohrstück verschieblich angeordnet, so dass der Abstand zwischen dem Auslass der Wasserpumpe und der Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung variiert werden kann. Dieses Rohrstück ist meist als ein an einer Seite offenes kurzes Rohr gestaltet, welches an dieser offenen Seite bevorzugt jeweils zwei Platten aufweist, die miteinander verschraubt werden können. Dies sorgt für einen sicheren Halt des Rohrstücks an der Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung.

[0012] Die Erfindung umfasst jedwede mögliche Kombination der oben genannten Ausführungsformen miteinander.

[0013] Die vorliegende Erfindung ist ausserdem gerichtet auf ein Verfahren zur Reinigung von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser, das in der erfindungsgemässen Vorrichtung durchgeführt wird.

[0014] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Reinigung von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser mittels der oben genauer beschriebenen erfindungsgemässen Vorrichtung weist die folgenden Schritte auf:

- i) Sammeln von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser in einem Sammelbehälter;
- ii) Zudosieren von Spaltnittel aus einem Vorratsbehälter mittels einer Dosiervorrichtung in den Sammelbehälter, um ein Ausflocken der Verunreinigungen aus dem Abwasser durch Reaktion dieser mit dem Spaltnittel zu erzielen, während hierbei eine Vermischung des Spaltnittels mit dem Abwasser durch einen Mischer erfolgt;
- iii) Ausleiten des so behandelten Abwassers enthaltend die ausgeflockten Verunreinigungen über die fluidleitende Verbindung in eine Filtriervorrichtung;
- iv) Filtrieren des so behandelten Abwassers enthaltend die ausgeflockten Verunreinigungen in der Filtriervorrichtung, um die ausgeflockten Verunreinigungen abzutrennen und in der Filtriervorrichtung zu sammeln;
- v) Ausleiten des so erhaltenen gereinigten Wassers in die Kanalisation.

[0015] Ist die Filtriervorrichtung in Form von einem oder mehreren Filtersäcken ausgestaltet, so können diese nach durchgeführtem Verfahren ausgetauscht werden. Ebenso wird dass Spaltnittel gegebenenfalls neu aufgefüllt.

[0016] Bevorzugt wird während des Mischens des Abwassers im Sammelbehälter und während des Ausleitens des Abwassers aus dem Sammelbehälter in die Filtriervorrichtung kontinuierlich Spaltnittel zudosiert.

[0017] Alternativ können die Filtersäcke auch erst nach Durchführung mehrerer Reinigungszyklen ausgetauscht werden, nämlich dann, wenn sie zumindest halb gefüllt sind mit den ausgeflockten Verunreinigungen.

[0018] Vorteilhafterweise ist das Spaltnittel flüssig. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Spaltnittel Eisen- oder Aluminiumsalze, insbesondere in einer wässrigen Lösung. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Spaltnittel ausgewählt aus einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, wobei der Gehalt an Eisen(III)-chlorid, bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, ist, **und** aus einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, wobei der Gehalt an Polyaluminiumchlorid, bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, ist.

[0019] Es hat sich gezeigt, dass das Ausflocken der Verunreinigungen besonders gut erfolgt, wenn das Spaltnittel, insbesondere eine wässrige Lösung von Eisen(III)chlorid **oder** eine wässrige Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, zusätzlich Natriumchlorid und/oder Citronensäure, bevorzugt zusätzlich Natriumchlorid und Citronensäure, enthält.

[0020] Besonders bevorzugt wird daher ein Spaltnittel eingesetzt, das ausgewählt ist aus einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche 2,0-5,2 Gew.-%, bevorzugt 3,0-4,2 Gew.-%, besonders bevorzugt 3,6 Gew.-%, Natriumchlorid und/oder (bevorzugt und) 0,5-1,7 Gew.-%, bevorzugt 0,8-1,4 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,2 Gew.-%, Zitronensäure, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, enthält, **und** aus einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche 1,0-3,6 Gew.-%, bevorzugt 1,5-3,1 Gew.-%, besonders bevorzugt 2,3 Gew.-%, Natriumchlorid und/oder (bevorzugt und) 0,5-2,5 Gew.-%, bevorzugt 1,0-2,0 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,5 Gew.-%, Zitronensäure, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, enthält.

[0021] Ganz besonders bevorzugt wird in dem erfindungsgemässen Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung ein Spaltnittel verwendet, das ausgewählt ist aus:

1. einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%,

Eisen(III)chlorid und bevorzugt 2,0-5,2 Gew.-%, besonders bevorzugt 3,0-4,2 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 3,6 Gew.-% Natriumchlorid enthält;

2. einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, Eisen(III)chlorid und bevorzugt 0,5-1,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,8-1,4 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,2 Gew.-% Zitronensäure enthält;
3. einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, Eisen(III)chlorid, bevorzugt 2,0-5,2 Gew.-%, besonders bevorzugt 3,0-4,2 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 3,6 Gew.-%, Natriumchlorid, und bevorzugt 0,5-1,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,8-1,4 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,2 Gew.-%, Zitronensäure enthält;
4. einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid und bevorzugt 1,0-3,6 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,5-3,1 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 2,3 Gew.-%, Natriumchlorid enthält;
5. einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid und bevorzugt 0,5-2,5 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,0-2,0 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,5 Gew.-%, Zitronensäure enthält; und
6. einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid, bevorzugt 1,0-3,6 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,5-3,1 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 2,3 Gew.-%, Natriumchlorid, und bevorzugt 0,5-2,5 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,0-2,0 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,5 Gew.-%, Zitronensäure enthält.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0022]

- Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Ausführungsform der Vorrichtung, die für den automatischen Betrieb konfiguriert ist.
- Fig. 2 zeigt ein Rohrstück, welches auf der Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung verschiebbar anordenbar ist und mit dem die Stärke der Vermischung des Spaltnittels mit dem farb- und/oder lackhaltigen Abwasser variiert werden kann.
- Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemässe Ausführungsform der Vorrichtung, die für den manuellen Betrieb konfiguriert ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0023] Die für den automatischen Betrieb konfigurierte Vorrichtung 1 gemäss Fig. 1 weist einen Sammelbehälter 2 auf, in dem das farb- und/oder lackhaltige Abwasser gesammelt wird. Meist befindet sich oberhalb des Sammelbehälters beispielsweise ein Gitter, über dem die für jedwede Malerarbeiten verwendeten Geräte wie Pinsel und Roller gewaschen werden. In den Sammelbehälter 2 wird mittels der Dosiervorrichtung 10 aus dem Vorratsbehälter 9 Spaltnittel, vorzugsweise flüssiges Spaltnittel, in den Sammelbehälter 2 dosiert, sobald ein maximales Füllniveau F_{max} des Sammelbehälters 2 überschritten wird und der Füllstandsfühler 12 (nicht dargestellt), der beispielsweise ein Sensor ist, ein entsprechendes Signal an die Dosiervorrichtung und/oder (bevorzugt und) den Mischer 3 sendet. Das Spaltnittel flockt die in dem Abwasser enthaltenen Verunreinigungen aus, die dann in der Filtriervorrichtung 4 entfernt werden können. Um eine nahezu vollständige Entfernung der Verunreinigungen zu gewährleisten, wird der Inhalt des Sammelbehälters 2 während und/oder nach Einleiten des Spaltnittels mit diesem Spaltnittel durch einen Mischer 3 gemischt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Mischer auch gestartet, wenn das maximale Füllniveau F_{max} des Sammelbehälters 2 überschritten ist. Der Mischer 3 ist hier als Wasserpumpe 13 mit einem Auslass 23 ausgestaltet. Die Vermischung erfolgt hierbei durch die Strömung 33 des aus dem Auslass 23 der Wasserpumpe 13 strömenden Wassers, welche durch einen gestrichelten Pfeil dargestellt ist.

[0024] Durch das auf der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 verschiebbar angeordnete Rohrstück 16 kann der Abstand zwischen der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 und dem Auslass 23 der Wasserpumpe 13 variiert werden. Der Abstand zwischen der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 und dem Auslass 23 der Wasserpumpe 13 kann an die Länge der fluidleitenden Verbindung 5 und die Anzahl der Filtersäcke 14, 14' angepasst werden. Dieser Abstand wird zu Beginn des Reinigungsverfahrens eingestellt, und dann während des Reinigungsverfahrens nicht

mehr geändert. Bei grossem Abstand ist die Strömung 33 bzw. Verwirbelung und somit Vermischung des Abwassers mit dem Spaltnittel stärker, und der Druck auf die Filtersäcke 14, 14' kleiner. Ein grosser Abstand wird also bei einer kurzen fluidleitenden Verbindung 5 und/oder einem einzelnen Filtersack 14, insbesondere bei einer kurzen fluidleitenden Verbindung 5, gewählt. Bei kleinem Abstand ist die Strömung 33 bzw. Verwirbelung und somit Vermischung des Abwassers mit dem Spaltnittel schwächer, und der Druck auf die Filtersäcke 14, 14', 14'' grösser. Ein kleiner Abstand wird also bei einer langen fluidleitenden Verbindung 5 und/oder vielen Filtersäcken 14, 14', 14'', insbesondere bei einer langen fluidleitenden Verbindung 5, gewählt.

[0025] Zudem werden die in der fluidleitenden Verbindung 5 angeordneten Ventile 8, 8', 8'' geöffnet, so dass das Abwasser mit den ausgeflockten Verunreinigungen in die Filtriervorrichtung 4 fliesst, da durch die Wasserpumpe 13 kontinuierlich Wasser in den Sammelbehälter 2 geleitet wird, wodurch das Ableiten des Abwassers aus dem Sammelbehälter 2 gewährleistet wird. Die fluidleitende Verbindung 5 ist innerhalb des Sammelbehälters 2 zumindest teilweise U-förmig ausgebildet (Abschnitt 25). Dadurch wird gewährleistet, dass das Abwasser erst dann in Richtung der Filtriervorrichtung 4 fliesst, wenn die Wasserpumpe 13 bzw. der Mischer 3 eingeschaltet ist, also letztendlich dann, wenn das maximale Füllniveau $F_{\max}$ erreicht wurde. Zumindest ein Teil 35 des U-förmigen Abschnittes 25 der fluidleitenden Verbindung 5 befindet sich daher über diesem maximalen Füllniveau $F_{\max}$ des Sammelbehälters, so dass eine Ausleitung des Abwassers mit den ausgeflockten Verunreinigungen aus dem Sammelbehälter in die Filtriervorrichtung ermöglicht wird. Vorzugsweise weist dieser Teil 35 des U-förmigen Abschnittes 25 der fluidleitenden Verbindung 5, ein Loch 45 auf, so dass ein Druckausgleich stattfinden kann.

[0026] Die Filtriervorrichtung 4 umfasst in der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung drei Filtersäcke 14, 14' und 14''. Die ersten beiden Filtersäcke 14 und 14' sind als Dreiecksprismen 11, 11' ausgebildet, die jeweils entlang einer Seitenkante 21, 21' an der jeweiligen als Rohr 15, 15' ausgestalteten Auslassöffnung 7, 7' der fluidleitenden Verbindung, also am jeweiligen Endstück 17, 17' des Rohres 15, 15', abnehmbar aufgehängt sind. Die in geschlossenem Zustand gelieferten Filtersäcke werden hierzu an einer Ecke aufgeschnitten und dann über die jeweilige Auslassöffnung 7, 7' bzw. das Endstück 17, 17' der als Rohr 15, 15' ausgestalteten fluidleitenden Verbindung 5 geschoben und beispielsweise mit einem Kabelbinder fixiert. Der dritte Filtersack 14'' ist grösser und weist mehrere Kammern 24, 24' 24'' etc. auf. Durch diese Kammern 24, 24' 24'' wird die Filterfläche des Filtersacks vergrössert. Dieser dritte grosse Filtersack 14'' wird durch eine Stange 34 hochgehalten und befindet sich ebenfalls an einer Auslassöffnung 7'' der fluidleitenden Verbindung. Die Stange 34 ist beispielsweise in einem beigestellten Gehäuse (nicht dargestellt) aufgehängt. Die ausgeflockten Verunreinigungen werden in den Filtersäcken 14, 14', 14'' zurückgehalten, und das Wasser wird aus den Filtersäcken 14, 14', 14'', die beispielsweise aus Kunststoffvlies sind, in die Kanalisation ausgeleitet. Die Filtersäcke 14, 14', 14'' sind austauschbar, und werden bevorzugterweise dann ausgetauscht, wenn sie zur Hälfte mit den ausgeflockten Verunreinigungen gefüllt sind.

[0027] Mit dem in Figur 2 dargestellten, auf der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 verschiebbar anordenbaren Rohrstück 16 kann der Abstand zwischen der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 und dem Auslass 23 der Wasserpumpe 13 variiert werden. Das Rohrstück 16 ist hierzu beispielsweise auf einer Seite offen, so dass es über die als Rohr ausgebildete Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 geschoben werden kann. Bevorzugt geht diese Öffnung 36 des Rohrstücks 16 auf beiden Seiten in Platten 26, 26' über. Diese Platten 26, 26' können beispielsweise miteinander verschraubt und so auf der Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 fixiert werden.

[0028] Die für den manuellen Betrieb konfigurierte Vorrichtung 1 gemäss Fig. 3 unterscheidet sich von der Vorrichtung 1 gemäss Fig. 1 durch die Ausgestaltung des Mischers 3 und durch die Ausgestaltung der fluidleitenden Verbindung 5. Der Füllstandsfühler 12 ist hier als Stab 22 ausgebildet ist, an welchem ein Schwimmer 32 angeordnet ist. Der Stab 22 ist zumindest teilweise in einer an dem Sammelbehälter 2 fixierten Führungshülse 42 geführt. Füllt sich nun der Sammelbehälter 2, so wird der Stab 22 und damit auch der Schwimmer 32 nach oben bewegt. Sobald ein Nutzer der Vorrichtung sieht, dass der Schwimmer 32 oben ist, wird er Spaltnittel aus dem Vorratsbehälter 9 mittels der Dosiervorrichtung 10 zudosieren. Ein Vermischen des Spaltnittels mit dem Abwasser wird erzielt, indem der Stab 22 auf- und abbewegt wird, so dass also der Stab 22 gleichzeitig als Mischer 3 dient. Nach erfolgter Durchmischung wird das Ventil 8 geöffnet, so dass das Abwasser enthaltend die ausgeflockten Verunreinigungen in die Filtriervorrichtung 4 fliesst. Die Einlassöffnung 6 der fluidleitenden Verbindung 5 ist hierbei am Boden des Sammelbehälters 2 angeordnet, und befindet sich oberhalb der Auslassöffnungen 7, 7', so dass ein Abfliessen des Abwassers aus dem Sammelbehälter 2 durch die Schwerkraft gewährleistet ist.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Vorrichtung
2	Sammelbehälter
3	Mischer
4	Filtriervorrichtung
5	fluidleitende Verbindung
6	Einlassöffnung der fluidleitenden Verbindung
7, 7', 7''	Auslassöffnung der fluidleitenden Verbindung
8, 8', 8''	absperbares Ventil

9	Vorratsbehälter
10	Dosiervorrichtung
11	Dreiecksprisma
12	Füllstandsfühler
13	Wasserpumpe
14, 14', 14''	Filtersack
15, 15', 15''	Rohr
16	Rohrstück
17, 17', 17''	Endstück des Rohres 15, 15', 15''
21, 21', 21''	Seitenkante
22	Stab
23	Auslass
24, 24', 24''	Kammer des Filtersacks
25	Abschnitt der fluidleitenden Verbindung
26, 26'	Platte
32	Schwimmer
33	Strömung
34	Stange
35	Teil der U-förmigen fluidleitenden Verbindung
36	Öffnung des Rohrstücks 16
42	Führungshülse
45	Loch
F _{max}	maximales Füllniveau

Patentansprüche

- Vorrichtung (1) zur Abtrennung von Verunreinigungen aus farb- und/oder lackhaltigem Abwasser, umfassend
 - einen Sammelbehälter (2) zum Sammeln des farb- und/oder lackhaltigen Abwassers, wobei der Sammelbehälter (2) einen Mischer (3) zum Mischen dieses Abwassers mit einem Spaltnittel aufweist;
 - einen Vorratsbehälter (9) für das Spaltnittel, wobei der Vorratsbehälter eine Dosiervorrichtung (10) zum dosierten Einleiten des Spaltnittels in den Sammelbehälter (2) umfasst, um ein Ausflocken der Verunreinigungen des Abwassers durch Reaktion mit dem Spaltnittel zu ermöglichen;
 - eine Filtriervorrichtung (4) zum Abtrennen der ausgeflockten Verunreinigungen von dem Abwasser;
 - eine fluidleitende Verbindung (5) des Sammelbehälters (2) mit der Filtriervorrichtung (4), wobei diese fluidleitende Verbindung (5) mindestens eine Einlassöffnung (6) im Sammelbehälter (2) und mindestens eine Auslassöffnung (7) an der Filtriervorrichtung (4) aufweist, sowie mindestens ein die fluidleitende Verbindung (5) absperrendes Ventil (8), so dass das Abwasser mit den ausgeflockten Verunreinigungen aus dem Sammelbehälter (2) in die Filtriervorrichtung (4) leitbar ist, und dort die ausgeflockten Verunreinigungen von dem Abwasser durch die Filtriervorrichtung (4) abtrennbar sind.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Sammelbehälter (2) einen Füllstandsfühler (12) umfasst, der so konfiguriert ist, dass beim maximalen Füllstand das dosierte Einleiten des Spaltnittels aus dem Vorratsbehälter (9) in den Sammelbehälter (2) und/oder das Starten des Mixers (3) auslösbar ist, bevorzugt dass beim maximalen Füllstand das dosierte Einleiten des Spaltnittels aus dem Vorratsbehälter (9) in den Sammelbehälter (2) und das Starten des Mixers (3) auslösbar ist.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder nach Anspruch 2, wobei die Filtriervorrichtung (4) mindestens einen Filtersack (14) umfasst, welcher mindestens eine Kammer (24) aufweist, durch den das Abwasser mit den ausgeflockten Verunreinigungen zur Abtrennung dieser ausgeflockten Verunreinigungen leitbar ist.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei die fluidleitende Verbindung (5) mindestens teilweise als Rohr (15) ausgestaltet ist, und der mindestens eine Filtersack (14) an dem Rohr (15), bevorzugt an dem Endstück (17) des Rohres (15), abnehmbar aufgehängt ist.
- Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, wobei der mindestens eine Filtersack (14) bevorzugt in Form eines Dreiecksprismas (11) ausgebildet und an dem Rohr (15) bevorzugt entlang einer Seitenkante (21) des Dreiecksprismas aufgehängt ist.
- Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) für einen manuellen Betrieb derart konfiguriert ist, dass der Füllstandsfühler (12) als Stab (22) mit einem daran angeordneten Schwimmer (32) ausgebildet ist, wobei der Stab (22) zumindest teilweise in einer an dem Sammelbehälter (2) fixierbaren Führungshülse (42) geführt ist, so dass der Stab (22) gleichzeitig als Mischer (3) dient, und ein Vermischen des Spaltnittels mit dem Abwasser durch Auf- und Abbewegen des Stabs (22) ermöglicht wird.
- Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) für einen automatischen Betrieb derart konfiguriert ist, dass der Mischer (3) als eine Wasserpumpe (13) mit einem Auslass (23) ausgebildet ist, wobei der Auslass (23) der Wasserpumpe beabstandet zur Einlassöffnung (6) der fluidleitenden Ver-

bindung angeordnet ist, so dass ein Vermischen des aus dem Vorratsbehälter (9) in den Sammelbehälter (2) einleitbaren Spaltnmittels und des Abwassers durch die Strömung des aus dem Auslass (23) austretenden Wassers ermöglicht wird, und wobei ein im Sammelbehälter (2) verlaufender Abschnitt (25) der fluidleitenden Verbindung zumindest teilweise U-förmig ausgebildet ist, und sich zumindest ein Teil (35) der U-förmigen fluidleitenden Verbindung über einem maximalen Füllniveau ($F_{\max}$) des Sammelbehälters (2) befindet, so dass eine Ausleitung des Abwassers mit den ausgeflockten Verunreinigungen aus dem Sammelbehälter (2) in die Filtriervorrichtung (4) nur bei eingeschaltetem Mischer (3) ermöglicht wird.

8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Einlassöffnung (6) der fluidleitenden Verbindung ein Rohrstück (16) verschiebbar angeordnet ist, so dass der Abstand zwischen dem Auslass (23) der Wasserpumpe und der Einlassöffnung (6) der fluidleitenden Verbindung variiert werden kann.
9. Verfahren zur Reinigung von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser mittels einer Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
 - i) Sammeln von farb- und/oder lackhaltigem Abwasser im Sammelbehälter (2);
 - ii) Zudosieren des Spaltnmittels aus dem Vorratsbehälter (9) mittels der Dosiervorrichtung (10) in den Sammelbehälter (2), um ein Ausflocken der Verunreinigungen aus dem Abwasser durch Reaktion dieser mit dem Spaltnmittel zu erzielen, während hierbei eine Vermischung des Spaltnmittels mit dem Abwasser durch den Mischer (3) erfolgt;
 - iii) Ausleiten des so behandelten Abwassers mit den ausgeflockten Verunreinigungen über die fluidleitende Verbindung (5) in die Filtriervorrichtung (4);
 - iv) Filtrieren des so behandelten Abwassers mit den ausgeflockten Verunreinigungen in der Filtriervorrichtung (4), um die ausgeflockten Verunreinigungen abzutrennen und in der Filtriervorrichtung (4) zu sammeln;
 - v) Ausleiten des so erhaltenen gereinigten Wassers in die Kanalisation.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Spaltnmittel flüssig ist.
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das flüssige Spaltnmittel Eisen- und/oder Aluminiumsalze umfasst, wobei das flüssige Spaltnmittel bevorzugt zusätzlich Natriumchlorid und/oder Zitronensäure enthält und/oder eine wässrige Lösung dieser Eisen- und/oder Aluminiumsalze ist, wobei das flüssige Spaltnmittel besonders bevorzugt ausgewählt ist aus:
 - i) einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, Eisen(III)chlorid und bevorzugt 2,0-5,2 Gew.-%, besonders bevorzugt 3,0-4,2 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 3,6 Gew.-% Natriumchlorid enthält;
 - ii) einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, Eisen(III)chlorid und bevorzugt 0,5-1,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,8-1,4 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,2 Gew.-% Zitronensäure enthält;
 - iii) einer wässrigen Lösung von Eisen(III)chlorid, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 30-50 Gew.-%, besonders bevorzugt 35-45 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 40 Gew.-%, Eisen(III)chlorid, bevorzugt 2,0-5,2 Gew.-%, besonders bevorzugt 3,0-4,2 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 3,6 Gew.-%, Natriumchlorid, und bevorzugt 0,5-1,7 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,8-1,4 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,2 Gew.-%, Zitronensäure enthält;
 - iv) einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid und bevorzugt 1,0-3,6 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,5-3,1 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 2,3 Gew.-%, Natriumchlorid enthält;
 - v) einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid und bevorzugt 0,5-2,5 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,0-2,0 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,5 Gew.-%, Zitronensäure enthält; und
 - vi) einer wässrigen Lösung von Polyaluminiumchlorid $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$, welche, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Lösung, bevorzugt 10-30 Gew.-%, besonders bevorzugt 15-25 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 20 Gew.-%, Polyaluminiumchlorid, bevorzugt 1,0-3,6 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,5-3,1 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 2,3 Gew.-%, Natriumchlorid, und bevorzugt 0,5-2,5 Gew.-%, besonders bevorzugt 1,0-2,0 Gew.-%, ganz besonders bevorzugt 1,5 Gew.-%, Zitronensäure enthält.

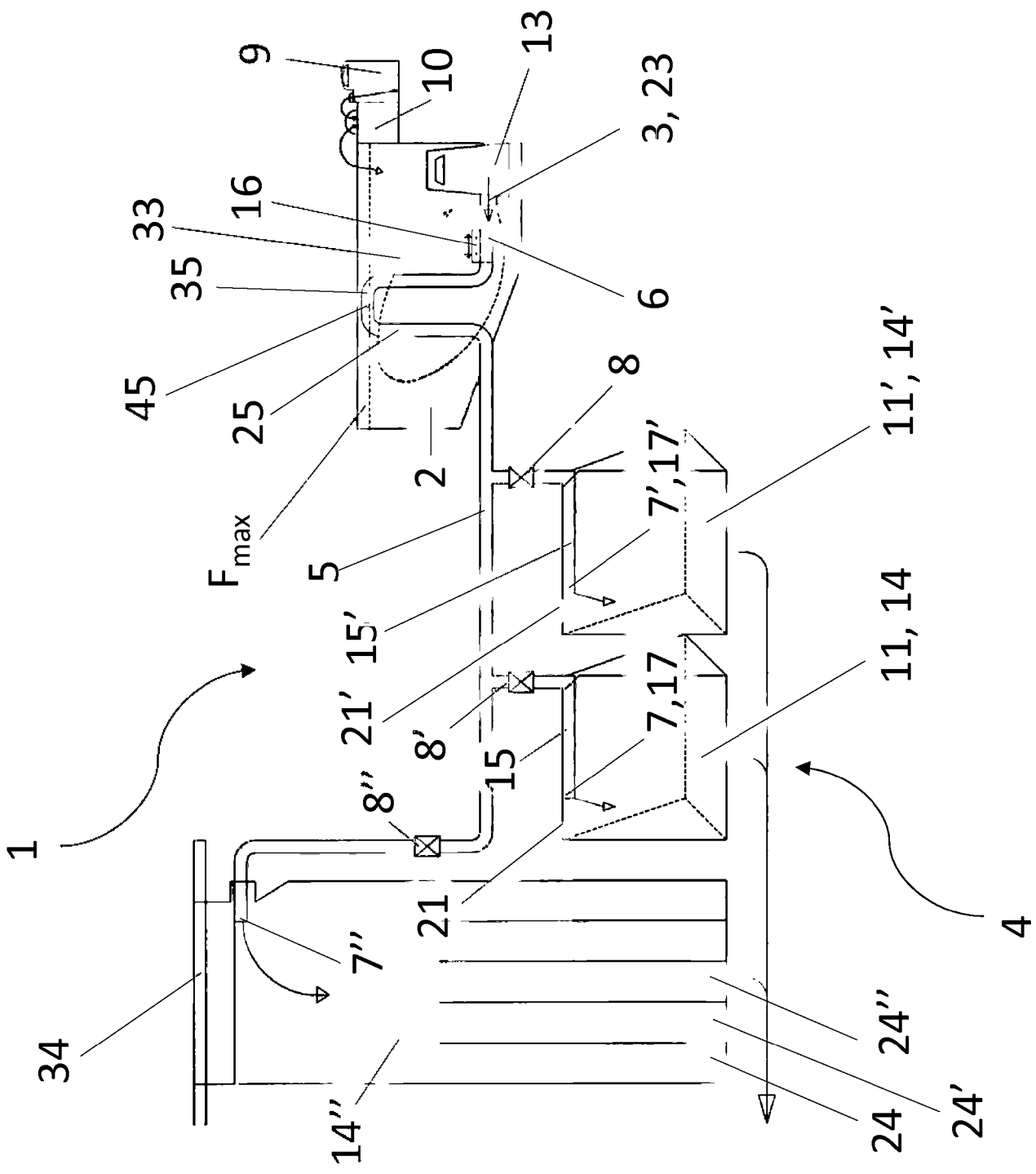


Fig. 1

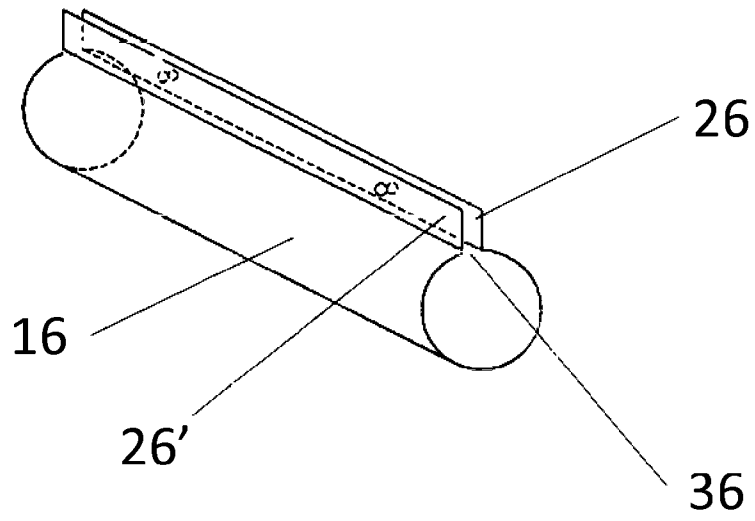


Fig. 2

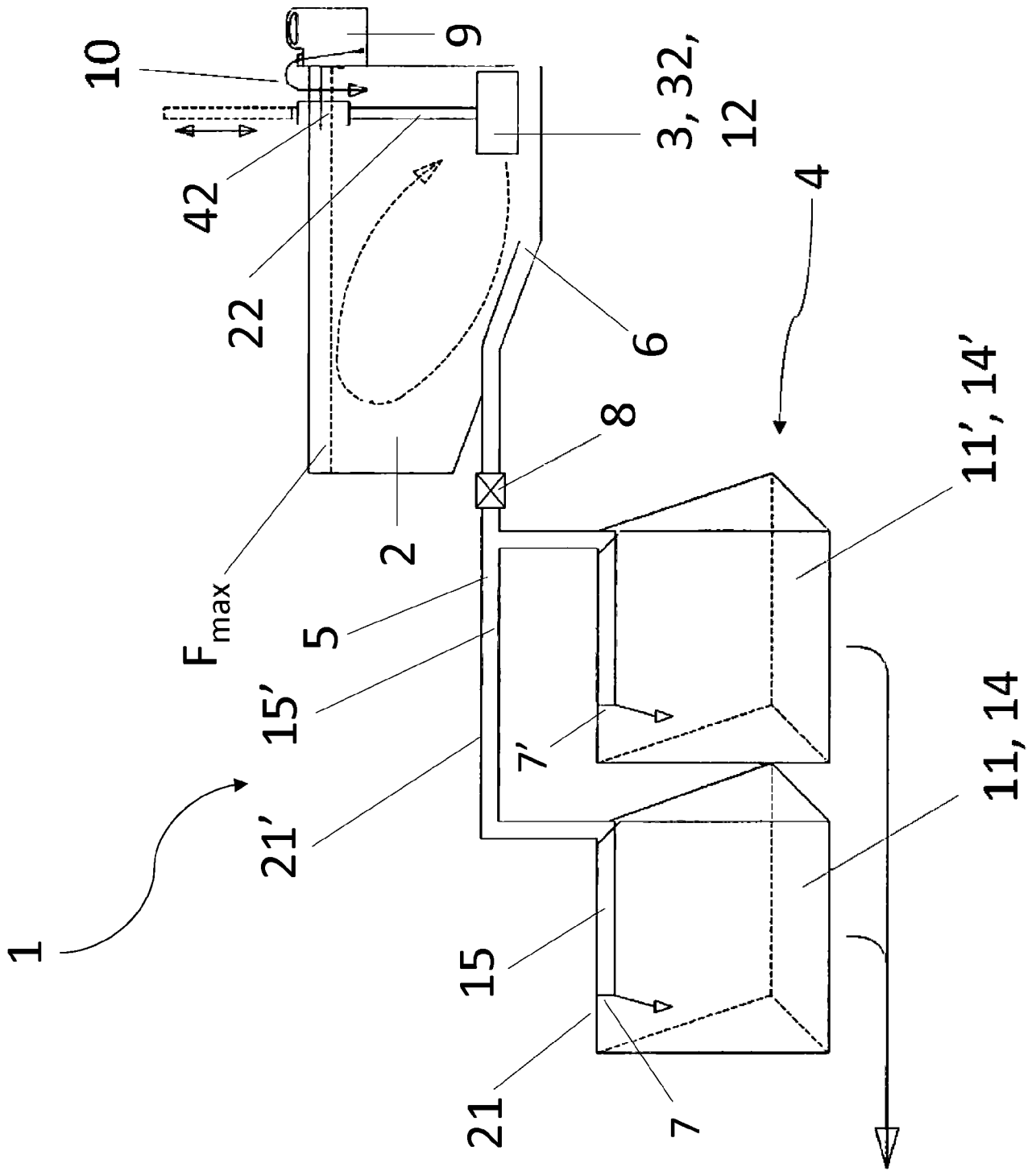


Fig. 3