

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 975/97

(51) Int.Cl.⁷ : C02F 3/10

(22) Anmeldetag: 6. 6.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(30) Priorität:

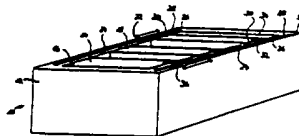
23. 6.1996 DE 19624833 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

ENVICON KLÄRTECHNIK VERWALTUNGSGESELLSCHAFT MBH
D-46537 DINSLAKEN (DE).

(54) KLÄRTECHNISCHE ANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft eine klärtechnische Anlage mit mindestens einem mit einem Festbett ausgerüsteten Anlagenteil, wobei das Festbett ganz oder teilweise verschiebbar in diesem Anlagenteil angeordnet ist.



Die Erfindung betrifft eine klärtechnische Anlage mit mindestens einem mit einem Festbett ausgerüsteten Anlagenteil.

Klärtechnische Anlagen der gattungsgemäßen Art sind bekannt und werden vielfach eingesetzt, wobei zumeist ein Anlagenteil der Vorklärung, einer der biologischen Reinigung und ein weiterer Anlagenteil der Nachklärung dient. Desweiteren kann vorgesehen sein, die einzelnen Anlagenteile mehrstufig zu gestalten oder es kann eine chemische Behandlungsstufe benötigt werden. Die der biologischen Reinigung dienenden Anlagenteile sind vielfach mit einem Festbett ausgestattet, das je nach Aufgabenstellung als getauchtes oder teilweise getauchtes Festbett gestaltet sein kann. Bei getauchten Festbetten sind vielfach unterhalb der Festbetten Belüftungseinrichtungen vorgesehen, wobei Rohrbelüfter und sogenannte Flächen- oder Scheibenbelüfter die wesentlichen Ausführungsformen darstellen. Sie dienen der Frischhaltebelüftung von Abwasser und dem Luft/Sauerstoffeintrag für die Atmung der Mikroorganismen. Die Belüftungseinrichtungen werden dabei stets unterhalb des Festbettes angeordnet, um eine möglichst gute Verteilung der eingetragenen Luft zu gewährleisten. Hieraus folgt ein erheblicher Installationsaufwand. Im Fall von Störungen müssen die gesamten Einbauten, also das gesamte Festbett demontiert und nach der Reparatur wieder montiert werden. Neben den entstehenden Kosten ist dies mit einer Stilllegung der Klärstufe, zumeist der gesamten Kläranlage verbunden beziehungsweise mit einer Zwischenlagerung des zu klärenden Abwassers in der Vorklärung. Hierdurch kommt es zum einen zu Geruchsbelästigungen, andererseits hat ein Unterbrechen des Klärbetriebes Störungen der Mikroorganismenkultur zur Folge, die während des erneuten Anfahrprozesses der Anlage die Reinigungsleistung deutlich beeinträchtigen.

Will man nun diesen Aufwand vermeiden, so muß man, wie es bei größeren Kläranlagen schon vorgesehen ist, den Bereich unterhalb der Festbetten, in dem sich die Belüftungseinrichtung befindet, entsprechend großvolumig ausbilden und einen Zutritt für Bedienungspersonal schaffen, das Reparaturen und Wartungsarbeiten dann vor Ort durchführt. Hierdurch vergrößert sich jedoch die Bauhöhe zwischen dem Boden der Kläranlage und dem Auflagerost, auf dem die Festbetten montiert sind. Die Bauhöhe kann bis zu zwei Meter betragen, wodurch zum einen die Baukosten der Kläranlage erhöht werden und zum anderen die Wirksamkeit der Belüftungseinrichtung verringert wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine klärtechnische Anlage zu schaffen, die eine einfache Zugänglichkeit zu den Belüftungseinrichtungen sicherstellt, gleichzeitig eine hohe Effizienz bezüglich der Belüftung sowie der Abwasserreinigung besitzt und einfach aufgebaut ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe in überraschend einfacher Weise dadurch, daß das Festbett ganz oder teilweise in einem Anlagenteil verschiebbar angeordnet ist. Das Festbett kann hierbei in im wesentlichen horizontaler Richtung innerhalb eines Anlagenteils soweit verschoben werden, daß es außerhalb, zumindest eines Teiles, der Belüftungseinrichtung zu liegen kommt. Dadurch wird ein freier Zugang zu den Belüftungseinrichtungen von oben beispielsweise durch einen Kran, der die Belüftungseinrichtung aus dem Klärbecken heraushebt, oder durch einen Taucher gewährleistet. In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, das Festbett in mehrere voneinander getrennte Abschnitte zu unterteilen, die unabhängig voneinander verschoben werden können. Hierdurch wird gerade bei großen Festbetten die Zugänglichkeit zu allen Bereichen der Belüftungseinrichtung ermöglicht.

Generell bestehen zwei Möglichkeiten, das Festbett verschiebbar zu gestalten. Im ersten Fall wird der biologische Anlagenteil nicht über den gesamten Querschnitt mit Festbetten ausgefüllt. Es verbleibt eine Zone ohne Festbett. Der Zugang zu den Belüftungseinrichtungen erfolgt durch Verschieben der Festbetten. Zum anderen besteht die Möglichkeit, den gesamten Anlagenteil mit voneinander getrennten Festbettblöcken auszustatten, und die Zugänglichkeit beziehungsweise die Verschiebbarkeit der Festbetten durch Herausheben eines dieser Blöcke zu erzielen.

Ebenso wie bei im wesentlichen rechteckigen Anlagenquerschnitten eine Verschiebung der Festbetten in Längsrichtung oder auch Querrichtung vorgenommen werden kann, kann dies auch bei rundem Anlagenquerschnitt geschehen. Hierbei kann das Festbett einen im wesentlichen kreissegmentartigen Querschnitt aufweisen und die Verschiebung erfolgt beispielsweise durch Rotation um die Mitte des Anlagenteils.

Nach einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß das Festbett an einem entlang des Anlagenteils der Anlage verschiebbaren Gerüst angelenkt ist. Dieses Gerüst kann aus einer einfachen Traverse bestehen, aber auch gitterartig gestaltete Gerüstkonstruktionen können vorgesehen sein.

Je nach Art des verwendeten Festbettes kann es zweckmäßig sein, das Festbett oder Teile des Festbettes in korrespondierenden wasserdurchlässigen Aufnahmen zu konfektionieren. Das vorgesehene Verschieben des Festbettes macht es erforderlich, daß dieses eine im wesentlichen räumlich definierte Form besitzt. Beispielsweise können Festbetten aus Gitterrohren mittels Stangen verbunden werden, die in Längs- und in Querrichtung durch die Rohre einer Reihe geschoben werden. Eine ähnliche Verbindungsmöglichkeit besteht auch bei plattenartig gestalteten Bewuchskörpern. In aller Regel ist die Konfektionie-

5 rung in Körben, beispielsweise in Gitterkörben, die einfachste Variante, die die größtmögliche Auswahl hinsichtlich der eingesetzten Bewuchskörper bietet. So können beispielsweise auch Ringe oder poröse Kugeln eingesetzt werden, die eine verhältnismäßig hohe Aufwuchsfläche bieten. Dabei sind die wasser-

- 5 Gitterkörbe ermöglichen eine ungehinderte Strömung sowohl des Abwassers als auch der Luft zu den Mikroorganismen. Die Gitterkörbe dienen als zusätzliche Aufwuchsflächen für Mikroorganismen.

- Um eine sichere und leichte Verschiebbarkeit zu gewährleisten, kann das Festbett beziehungsweise die zugehörige Aufnahme mit Führungselementen ausgestattet sein, die auf oder in entsprechenden Schienen oder Nuten des Anlagenteiles stufenlos verschiebbar sind. Eine weitere Möglichkeit der stufenlosen
10 Verschiebbarkeit besteht darin, die Aufnahmen an ihrer Unterseite mit mindestens einem Rad auszurüsten, das auf dem Boden der klärtechnischen Anlagen abrollt. Besitzen die Festbetten oder Aufnahmen einen rechteckigen Querschnitt, so bietet sich eine Führung mit vier Rollen an. Die Aufnahmen oder Festbettblöcke lassen sich dabei wie ein Auto verfahren.

- Bei einer großen Beckenbreite kann mittig unter der Aufnahme ein einzelnes Rad vorgesehen sein, das
15 auf dem Boden abrollt, die Aufnahme abstützt und so ein Durchbiegen verhindert.

Eine andere Ausgestaltung sieht vor, daß das Festbett beziehungsweise die zugehörigen Aufnahmen mittels Rastelementen in korrespondierenden Auflagen oder Ausnehmungen des Anlagenteiles festlegbar sind. Hierdurch wird eine Verschiebbarkeit in diskreten Abständen gewährleistet. Die Auflagen können zum Beispiel lösbar am Anlagenteil anbringbar sein, beispielsweise mittels einer Stift-Loch-Verbindung.

- 20 Die Schienen oder Nuten beziehungsweise Auflagen oder Ausnehmungen in oder an dem Anlagenteil können in drei verschiedenen Positionen innerhalb des Anlagenteils angeordnet sein. So kann vorgesehen sein, diese im Wandbereich des Anlagenteils anzuordnen. Hierdurch wird eine im wesentlichen hängende Anordnung der Festbetten beziehungsweise der zugehörigen Aufnahmen innerhalb des Anlagenteiles gewährleistet, wodurch unter anderem die Stabilität erhöht wird. So wird bei entsprechender Anordnung der
25 Aufnahmen ein möglicher Auftrieb der Festbetten begrenzt. Bei dieser Anbringungsmöglichkeit ragen keine Elemente über den Rand der klärtechnischen Anlage hinaus, wie es bei der zweiten Variante der Fall ist. Bei dieser sind die Schienen oder Nuten beziehungsweise Auflagen oder Ausnehmungen auf dem Rand des Anlagenteiles angeordnet. Diese Anordnung besitzt den Vorteil, daß sie leicht (auch bei laufendem Betrieb) nachrüstbar ist. Als weitere Variante kann vorgesehen sein, die Schienen oder Nuten beziehungs-

- 30 weise Auflagen oder Ausnehmungen auf dem Boden des Anlagenteils anzuordnen.
Darüber hinaus umfaßt die Erfindung die Befestigung von Zwischenwänden an den Aufnahmen, die den jeweiligen Anlagenteil strömungstechnisch unterteilen. Durch Anbringung der Zwischenwände auf einer beziehungsweise beiden freien Seiten der Aufnahmen, kann ein mit Festbett ausgerüsteter Anlagenteil von benachbarten Abschnitten strömungstechnisch abgegrenzt werden. Hierdurch wird zum einen die Möglich-
35 keit eröffnet, Anlagen um weitere Klärstufen zu erweitern. Zum Beispiel kann am Ende einer Vorklärsstufe eine Aufnahme mit Festbett angeordnet werden, die an einer Seite mit einer Zwischenwand versehen ist, die eine Durchtrittsöffnung für Abwasser besitzt. Das Abwasser gelangt nun durch diese Durchtrittsöffnung in der Zwischenwand in die mit dem Festbett ausgestattete biologische Reinigungsstufe und strömt erst von dort in die nächste Klärkammer weiter.

- 40 Zum anderen bietet die Verwendung von Zwischenwänden die Möglichkeit, eine bereits bestehende biologische Klärstufe mehrstufig zu gestalten, also weiter zu unterteilen oder eine Anlage an saisonal bedingte Schwankungen in Abwassermenge und Qualität anzupassen.

- Eine besonders einfache Ausgestaltung der Zwischenwände sieht die Verwendung von mattenartigen Zwischenwänden vor. Beispielsweise können einfache, in alle Richtungen flexible Kunststoffmatten verwen-
45 det werden, die ein einfaches Einbauen ermöglichen und gut an eventuelle Schwankungen bezüglich der Anlagenbreite und -tiefe anpaßbar sind. Grundsätzlich können jedoch auch starre Zwischenwände eingesetzt werden.

- Im allgemeinen wird vorgesehen sein, sowohl das Festbett als auch die Aufnahmen und/oder die Matten aus Kunststoff zu gestalten. Bei der Wahl des Festbettes ist darauf zu achten, daß ein guter Bewuchs durch
50 Mikroorganismen gewährleistet ist. Die Herstellung dieser Teile aus Kunststoff, beispielsweise als Spritzguß- oder Extrusionsteil, bietet den Vorteil preisgünstig zu sein und gute Eigenschaften hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit zu besitzen.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

- 55 Die nachfolgende Beschreibung der Zeichnung erläutert Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Es zeigen - jeweils in schematisierter Darstellung -

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Kläranlage,

Figur 2: eine Ansicht durch eine weitere erfindungsgemäße Kläranlage.

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kläranlage, die insgesamt das Bezugszeichen 10 trägt, wobei hier nur der Anlagenteil 12 gezeigt ist, der mit einem Festbett ausgerüstet ist. Die Festbetten 14 sind in drei gleich große Blöcke 16, 18 und 20 unterteilt, die in gitterkorbbartigen Aufnahmen 22 konfektioniert sind. Während des Betriebes der Anlage sind die Aufnahmen 22 mit den Festbetten 14 so positioniert, daß sie sich direkt über den Belüftungseinrichtungen (nicht dargestellt) befinden, um so eine möglichst gute Versorgung der Mikroorganismen mit Sauerstoff zu gewährleisten. Zwischen den einzelnen Blöcken 16, 18, 20 ist jeweils ein gewisser Abstand 24 vorgesehen, der eine Seitwärtsverschiebung der Aufnahmen 22 in Richtung der Pfeile ermöglicht. Auf beiden Längsrändern 26 des Anlagenteils 12 ist eine Nut 28 angebracht, die sich über die gesamte Länge des Randes 26 erstreckt. An der oberen Kante 30 der Seiten 32 der Aufnahmen 22 sind bügelartige Halterungen 34 angebracht, an deren Ende sich Rollen 36 befinden, die in der Nut 28 geführt werden. Im Falle einer Störung der Belüftungseinrichtung können nun beliebige Aufnahmen 22 seitlich in Pfeilrichtung verschoben werden, wobei die Rollen 36 innerhalb der Nut 28 abrollen. Durch diese Seitwärtsverschiebung wird der Abstand 24 zwischen den einzelnen Aufnahmen 22 derart verändert, daß ein freier Zugriff zu den Belüftungseinrichtungen ermöglicht wird.

Figur 2 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen klärtechnischen Anlage, die hier insgesamt das Bezugszeichen 10 trägt (gleiche Anlagenteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen). Die klärtechnische Anlage 10 besteht aus einem klärtechnischen Becken 40, das durch eine Zwischenwand 42 in zwei Anlagenteile 44 und 46 unterteilt ist. Der Anlagenteil 44 ist mit einem Festbett 14 ausgerüstet, welches in Aufnahmen 22, 48 konfektioniert ist. An der Aufnahme 48 ist an ihrer oberen Kante der Seite, die dem Anlagenteil 46 zugewandt ist, die Zwischenwand 42 befestigt. Die Zwischenwand 42 besteht aus einer Kunststoffmatte, die in ihrem oberen Bereich eine Durchtrittsöffnung 50 besitzt. Die Durchtrittsöffnung 50 gewährleistet eine strömungstechnische Verbindung des Anlagenteiles 46, der der Vorklärung dient und des Anlagenteiles 44, in dem eine biologische Reinigung durchgeführt wird. Im oberen Bereich der klärtechnischen Anlagen 10 ist eine Schiene 52 vorgesehen, in die Rollen (nicht dargestellt), die an den Aufnahmen 22, 48 angebracht sind, eingreifen. Mittels dieser Führungselemente können die Aufnahmen 22, 48 in Pfeilrichtung innerhalb der klärtechnischen Anlage 10 verschoben werden, und ermöglichen so ein variables Einstellen der Größe der beiden Anlagenteile 44 und 46 sowie des Abstandes der Festbetteile 22, 44.

Strömt Abwasser durch den Zulauf 54 in den Anlagenteil 46, so wird es dort einer Vorklärung durch Sedimentation unterzogen. Von dort gelangt es durch die Durchtrittsöffnung 50 in die biologische Klärstufe, die im Anlagenteil 44 angeordnet ist. Hierbei wird das Abwasser durch die das Festbett bewachsenden Mikroorganismen weiter gereinigt, bevor es die biologische Reinigung der Teilanlage 44 durch die Öffnung 56 verläßt und in die Nachklärung (nicht dargestellt) gelangt.

Patentansprüche

1. Klärtechnische Anlage mit mindestens einem mit einem Festbett ausgerüsteten Anlagenteil, wobei das Festbett (14) ganz oder teilweise verschiebbar in diesem Anlagenteil (12, 44) angeordnet ist.
2. Klärtechnische Anlage nach Anspruch 1, bei der das Festbett (14) an einem entlang des Anlagenteils (12, 44) der Anlage verschiebbaren Gerüst angelenkt ist.
3. Klärtechnische Anlage nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Festbett (14) oder Teile des Festbetts in korrespondierenden wasserdurchlässigen Aufnahmen (22) konfektioniert sind, die ihrerseits verschiebbar in dem entsprechenden Abschnitt (12, 44) angeordnet sind.
4. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Aufnahmen (22) korbähnlich gestaltet sind.
5. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Festbett (14) beziehungsweise die zugehörigen Aufnahmen (22) Führungselemente (36) besitzen, die auf oder in entsprechenden Schienen oder Nuten (28, 52) des Anlagenteiles (12, 44) stufenlos verschiebbar sind.
6. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der die Aufnahmen (22) an ihrer Unterseite mit mindestens einem Rad ausgerüstet sind, das auf dem Boden der klärtechnischen Anlage (10) abrollt.

7. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Festbett beziehungsweise die zugehörigen Aufnahmen (22) mittels Rastelementen in korrespondierenden Auflagen oder Ausnehmungen des Anlagenteiles festlegbar sind.
- 5 8. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei der die Schienen oder Nuten (52) beziehungsweise Auflagen oder Ausnehmungen im Wandbereich des Anlagenteiles (40) angeordnet sind.
9. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Schienen oder Nuten (28) beziehungsweise Auflagen oder Ausnehmungen auf dem Rand des Anlagenteiles (26) angeordnet sind.
- 10 10. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Schienen oder Nuten beziehungsweise Auflagen oder Ausnehmungen auf oder im Boden des Anlagenteiles angeordnet sind.
- 15 11. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der an den Aufnahmen (22) den jeweiligen Anlagenteil (40) strömungstechnisch unterteilende Zwischenwände (42) befestigbar sind.
12. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der die Zwischenwände (42) mattenartig gestaltet sind.
- 20 13. Klärtechnische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der das Festbett (14), die Aufnahmen (22) und/oder die Zwischenwände (42) aus Kunststoff bestehen.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

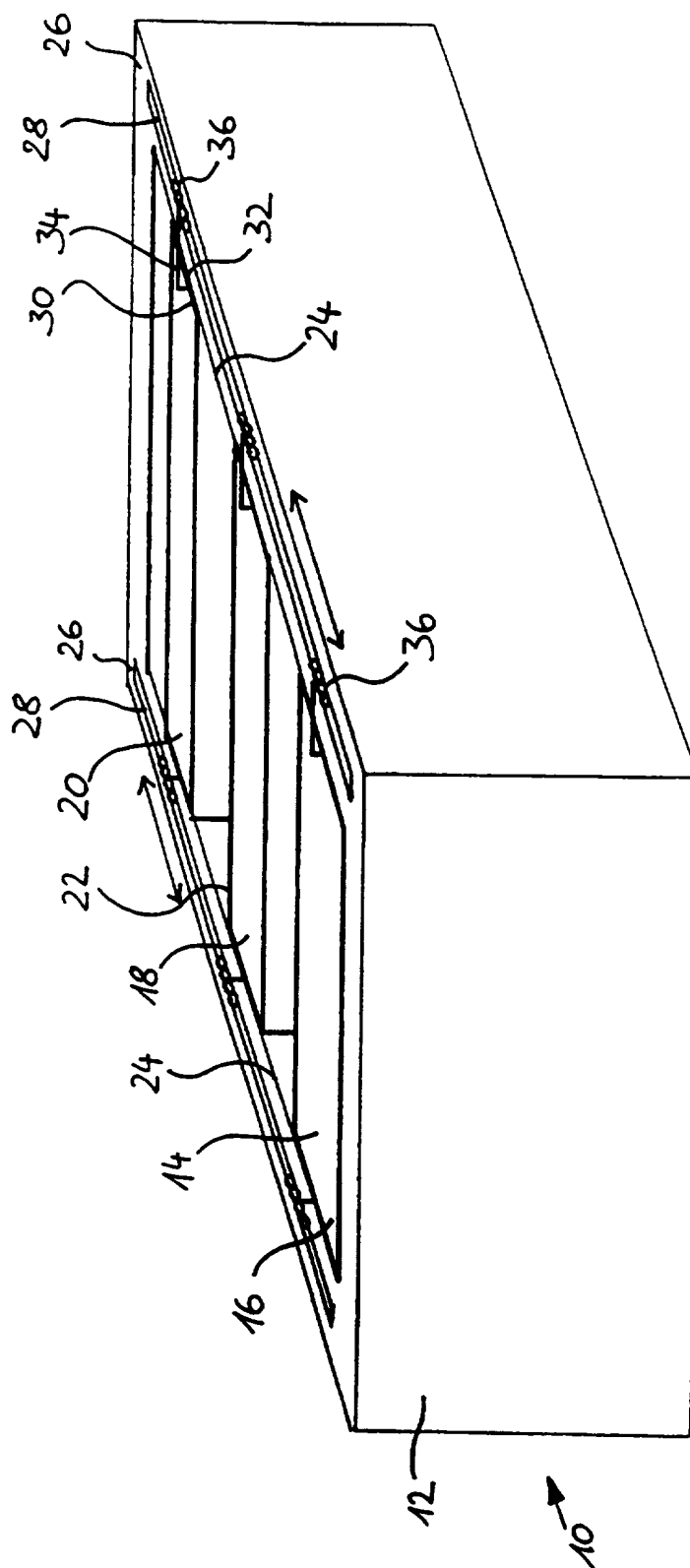


Fig. 1

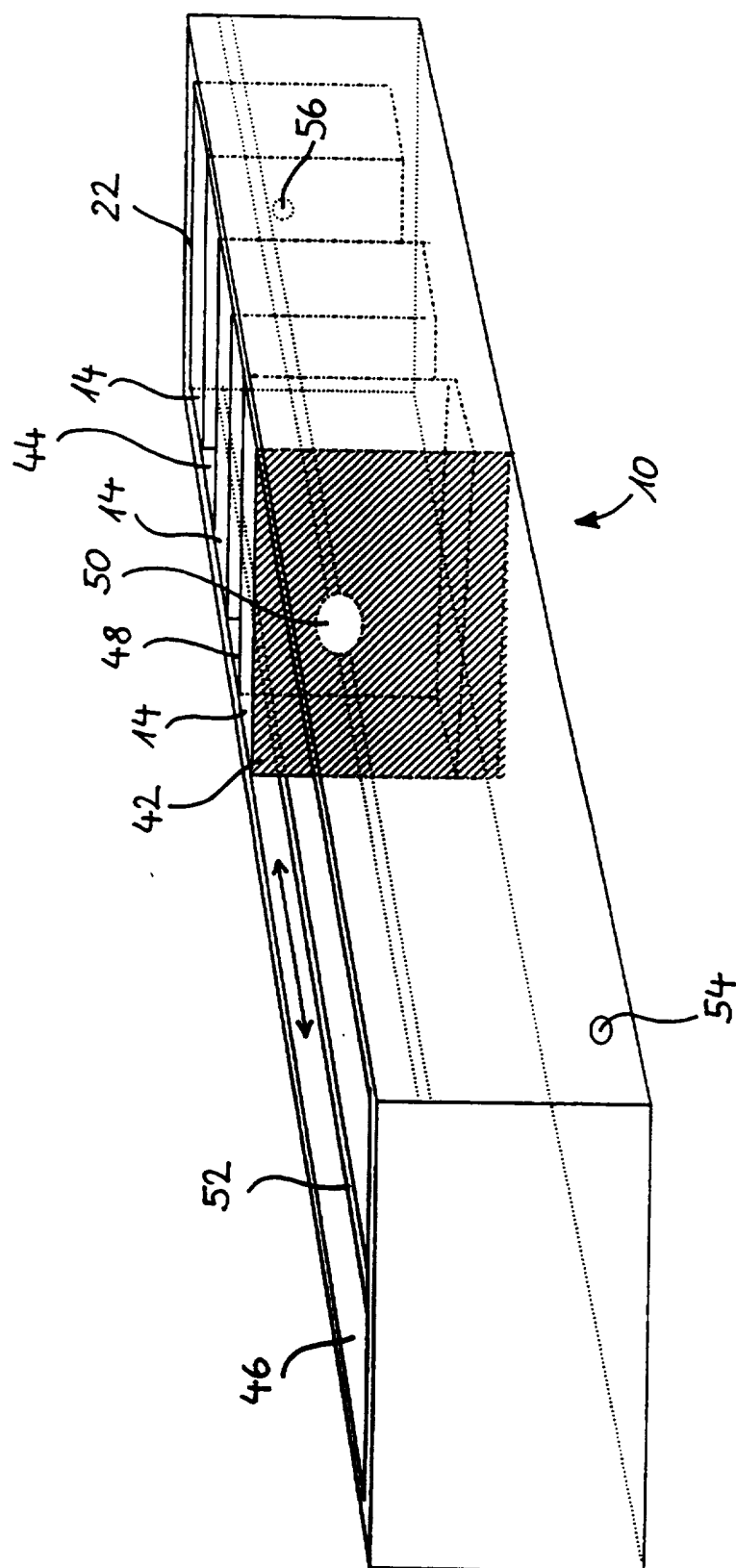


Fig. 2