



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 20 2006 004 701 U1 2006.07.27

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2006 004 701.8**

(22) Anmeldetag: **22.03.2006**

(47) Eintragungstag: **22.06.2006**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **27.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C02F 3/10 (2006.01)**
A01K 63/04 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2006 000 982.7 05.01.2006

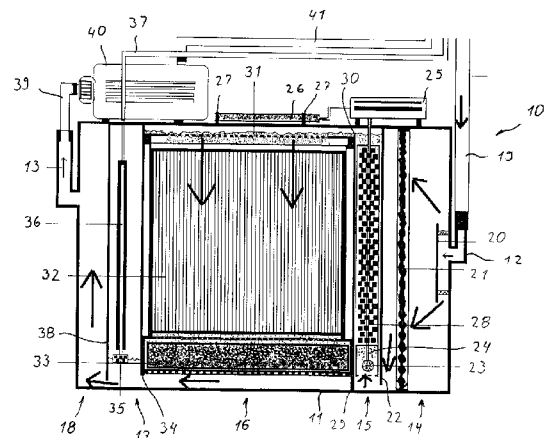
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Krug, Walter, 27578 Bremerhaven, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**von Ahsen, Nachtwey & Kollegen Anwaltskanzlei,
28359 Bremen**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung für den Abbau von Schadstoffen in Wasser**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung für den Abbau von Schadstoffen in Wasser, insbesondere Aquarienwasser mit einem Gehäuse (11), in dem ein Trägermaterial für Mikroorganismen angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial eine Wabenfilterkeramik (32) ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für den Abbau von Schadstoffen in Wasser, insbesondere Aquarienwasser, mit einem Gehäuse, in dem ein Trägermaterial für Mikroorganismen angeordnet ist.

[0002] Insbesondere in Aquarien, aber auch in Gartenteichen oder anderen Wasserreservoirs, in denen biologische Schadstoffe durch Tierhaltung anfallen, ergibt sich das Problem, daß diese biologischen Verunreinigungen aus dem Wasser wieder entfernt werden müssen. Gerne wird zu diesem Zweck auch auf in der Natur wirkende Bakterienkulturen und Mikroorganismen zurückgegriffen, die in der Natur für das erforderliche Gleichgewicht sorgen. Unglücklicherweise ist der verfügbare Raum im Aquarium oder einem Gartenteich jedoch viel zu klein, um hierbei ein Gleichgewicht zwischen den schadstoffabbauenden Mikroorganismen und dem Tierbesatz zu erzielen. Große Bedeutung haben deshalb Aquarienfilter erlangt, die ein Trägermaterial für Mikroorganismen aufweisen. Auf diesem Trägermaterial siedeln sich diese Mikroorganismen dann an und werden von dem mit Schadstoffen belasteten Wasser durchströmt. Auf diese Weise wird ständig ein großes Angebot an Nahrung an den Mikroorganismen vorbeigeführt, die so unter möglichst idealen Bedingungen auf kleinem Raum eine hohe Abbauleistung an Schadstoffen vollbringen. Damit hier eine große Oberfläche zur Besiedelung bereit gestellt wird, werden Tonröhrchen oder Keramikröhrchen verwendet. Es sind auch Kunststoffbesiedelungskörper und andere poröse Materialien in Gebrauch. Gemeinsam ist all diesen Körpern, daß eine möglichst große besiedlungsfähige Fläche für die Mikroorganismen dadurch bereit gestellt werden soll, daß eine schwammähnliche Mikrostruktur mit großer Oberfläche bereit gestellt wird. Nachteilig bei diesen porösen Trägermaterialien ist, daß es eine Vielzahl von nicht oder nur unzureichend durchströmten Kavitäten gibt, so daß nach längerem Gebrauch des Trägermaterials die Mikroorganismen im Bereich dieser nicht oder nur unzureichend durchströmten Kavitäten beginnen, abzusterben und so das ohnehin schon belastete Wasser noch stärker belasten. Aus diesem Grund ist es erforderlich, die Trägermaterialien in regelmäßigen Abständen zu reinigen, um so abgestorbene oder unverhältnismäßig stark angewachsene Kulturen zu entfernen. Dies ist arbeitsaufwendig und schwächt zunächst auch die Leistungsfähigkeit des Filters, bis die Bakterienkultur sich von der Reinigung wieder erholt hat.

[0003] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem ist es, eine Vorrichtung für den Abbau von Schadstoffen in Wasser anzugeben, mit der sich mit möglichst geringen Wartungsarbeiten langfristig ein guter biologischer Abbau von Schadstoffen erzielen läßt.

[0004] Das Problem wird dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art das Trägermaterial eine Wabenfilterkeramik ist.

[0005] Derartige Wabenfilterkeramiken werden beispielsweise im Katalysatorbau für Kraftfahrzeuge als Trägermaterialien verwendet. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß auf kleinem Raum eine große Oberfläche bereit gestellt wird, die nahezu vollständig durchströmbar ist. Insbesondere treten nur in geringem Umfang Kavitäten auf, die nicht von der Strömung durchströmt werden können. Es hat sich gezeigt, daß bei der Verwendung derartiger Wabenfilterkeramik als Trägermaterial für Mikroorganismen zum Schadstoffabbau in Wasser ein hocheffizienter Schadstoffabbau erfolgt, wobei gleichzeitig eine Reinigung des Trägermaterials, also der Wabenfilterkeramik, praktisch überflüssig wird. Es läßt sich so mit kleinem Filtervolumen ein großes Reservoir an Wasser biologisch reinigen, wobei Wartungsarbeiten praktisch nicht anfallen.

[0006] Eine Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Wabenfilterkeramik in Strömungsrichtung durchgehende Kanäle hat. Wegen dieser durchgehenden Kanäle wird quasi die gesamte besiedelte Fläche der Wabenfilterkeramik permanent mit den erforderlichen Nährstoffen aus dem vorbei strömenden Wasser versorgt. Die Kanäle können einen Durchmesser von 0,3 bis 2 Millimeter, vorzugsweise 1 Millimeter haben. Auf diese Weise ergibt sich einerseits eine große Oberfläche der Wabenfilterkeramik bei andererseits hinreichend großer Strömungsdurchflußmenge durch die einzelnen Kanäle, so daß das Risiko einer Verstopfung hier gering ist.

[0007] Eine andere Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Gehäuse geschlossen ist und einen Wassereinlaß und einen Wasserauslaß aufweist. Da insbesondere Aquarien im heimischen Bereich üblicherweise beheizt werden, hat ein geschlossenes Filtergehäuse den Vorteil, daß die Luftfeuchtigkeit im Bereich des Filters nicht unnötig erhöht wird. Insbesondere bei der Verwendung von sogenannten Rieselfiltern treten sonst unerwünschte Korrosionserscheinungen im Bereich des Filters auf.

[0008] Es ist außerdem von Vorteil, wenn die Vorrichtung mit den Erfindungsmerkmalen einen Lufteinlaß und einen Luftauslaß hat. Auf diese Weise kann das zu reinigende Wasser im Filter zusätzlich mit Luftsauerstoff angereichert werden, was die Effizienz der Mikroorganismen auf dem Trägermaterial deutlich erhöht. Es ist außerdem von Vorteil, wenn dem Lufteinlaß ein Luftverteiler zugeordnet ist. Da die Reinigung des Wassers auf kleinem Raum erfolgen soll, ist es zweckmäßig, die dem Wasser zugegebene Luft fein zu verteilen, so daß sie sich möglichst schnell und auf kurzer Strecke weitgehend in dem Wasser

löst. Es ist außerdem von Vorteil, wenn dem Luftauslaß ein Schwimmerschalter zugeordnet ist. Gerade bei der Verwendung eines geschlossenen Gehäuses sollte die Luft aus dem Gehäuse wieder abtransportiert werden, damit der Filter gleichmäßig und kontinuierlich arbeiten kann. Mittels eines derartigen Schwimmerschalters kann ein konstanter Pegel in dem geschlossenen Gehäuse eingestellt werden, so daß dieser Schwimmerschalter als eine kontinuierliche Regelung wirkt.

[0009] Vorzugsweise ist der Luftverteiler in dem Luftanreicherungsabschnitt angeordnet. Als Luftverteiler kann hier beispielsweise ein Keramikausströmer verwendet werden. Es ist außerdem von Vorteil, wenn der Luftanreicherungsabschnitt ein Mischelement aufweist, das von einem Luft-Wasser-Gemisch durchströmt wird. Mittels dieses Mischelementes kann so eine gute Durchmischung des Wassers mit den von dem Luftverteiler erzeugten feinen Gasbläschen bewirkt werden. Vorzugsweise weist das Mischelement mehrere Mischkanäle auf. Auf diese Weise kann das Bilden von größeren Gasbläschen unterbunden werden. Insbesondere kann das Mischelement aus Wabenfilterkeramik ausgebildet sein.

[0010] Wenn das Mischelement vertikal aufwärts gerichtet von dem Luft-Wasser-Gemisch durchströmt wird, läßt sich so durch die gleiche Strömungsrichtung für die aufsteigenden Luftbläschen und das hindurchströmende Wasser eine verhältnismäßig lange Kontaktdauer der Luftbläschen mit dem Wasser erzielen, so daß die Luftbläschen gut in dem Wasser gelöst werden können.

[0011] Eine andere Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich durch einen Rieselabschnitt aus, in dem das Wasser an der Wabenfilterkeramik herabrieselt. In einem solchen Rieselabschnitt werden die Bakterien und Mikroorganismen an der Wabenfilterkeramik einerseits gut mit den Nährstoffen aus dem Wasser versorgt. Andererseits ist immer eine ausreichende Belüftung der Mikroorganismen gegeben, so daß hier auch die Sauerstoffversorgung gewährleistet ist. Mit einem solchen Rieselabschnitt läßt sich eine gute Abbauleistung erzielen. Insbesondere bei der Verwendung des geschlossenen Gehäuses läßt sich so gleichzeitig aber eine unnötige Belastung der Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit verhindern. Vorzugsweise wird das Wasser dem Rieselabschnitt mittels eines Überlaufs zugeführt. So kann an der Oberseite des Mischelementes das mit Sauerstoff gesättigte Wasser dem Rieselabschnitt über den Überlauf zugeführt werden. Eine Weiterbildung zeichnet sich durch eine Tropfenplatte zum Verteilen des Wassers auf der Wabenfilterkeramik aus. Mittels einer derartigen Tropfenplatte kann eine gleichmäßige Verteilung der Wasserzufuhr über den gesamten Querschnitt der Wabenfilterkeramik erzielt werden.

[0012] Eine andere Weiterbildung ist gekennzeichnet durch einen Luftabscheider am Ende des Rieselabschnitts. Gerade bei der Verwendung eines geschlossenen Gehäuses muß die Luft aus diesem Gehäuse wieder entfernt werden. Zu diesem Zweck bietet sich ein Luftabscheider am Ende des Rieselabschnitts an. Als Luftabscheider kann beispielsweise ein Keramikschwamm verwendet werden. Durch dessen poröse Eigenschaft kann beim hindurch Treten des mit Luft gesättigten Wassers eine Trennung von Wasser und Luft erfolgen. Wenn der Rieselabschnitt mit dem Wasserauslaß in einem unteren Bereich in Fluidverbindung steht, kann das Wasser durch den unteren Bereich dem Wasserauslaß zugeführt werden, während die Luft darüber verweilt. Dem Wasserauslaß kann vorteilhafter Weise eine Wasserpumpe zugeordnet sein, mittels derer das Wasser zurück, beispielsweise ins Aquarium befördert wird. Wenn eine Luftpumpe dem Lufteinlaß zugeordnet ist, läßt sich mittels dieser Luftpumpe die erforderliche bzw. gewünschte Menge Luft in den Luftanreicherungsabschnitt einbringen. Wenn außerdem ein Luftfilter der Luftpumpe vorgeschaltet wird, läßt sich so ein Verunreinigen des Rieselabschnitts durch die zugeführte Luft verhindern.

[0013] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Trägermaterial zur Ansiedlung von Mikroorganismen für den Abbau von Schadstoffen im Wasser selbst. Ein solches Trägermaterial ist erfindungsgemäß eine Wabenfilterkeramik. Mittels dieser Wabenfilterkeramik als Trägermaterial lassen sich die erfindungsgemäßen Vorteile im Zusammenwirken mit praktisch jedem Filteraufbau und bei jedweder biologischen Wasserverunreinigung erreichen. Dies kann beispielsweise im zoologischen Bereich, bei Kläranlagen, Schwimmbädern und Badeteichen sowie Gartenteichen eingesetzt werden. Das Trägermaterial sollte vorzugsweise durchgehende Kanäle haben. Auf diese Weise wird ein Totvolumen mit den vorstehend bereits beschriebenen negativen Folgen vermieden. Wenn die Kanäle einen Durchmesser von 0,3 bis 2 Millimeter, vorzugsweise 1 Millimeter, haben, ergibt sich eine verhältnismäßig große Oberfläche des Trägermaterials bei gleichzeitig guter Widerstandsfähigkeit des darauf angesiedelten Bakterienrasens gegen Störungen. Wenn für das Trägermaterial eine würfelförmige Ausgestaltung gewählt wird, lassen sich mit diesen Würfeln vorgegebene Volumina einfach und effektiv füllen. Es ist aber auch möglich, eine plattenförmige Ausgestaltung zu wählen. Diese plattenförmige Ausgestaltung kann beispielsweise dem zur Verfügung stehenden Filtervolumen entsprechen. Wenn dabei die Kanäle parallel zur Plattenfläche ausgebildet sind, ergibt sich eine möglichst lange Strömungsdauer im Bereich der Kanäle. Es ist aber auch möglich, die Kanäle quer zur Plattenfläche auszubilden.

[0014] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel

der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0015] Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Rieselfilters als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0016] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Querschnitts einer Wabenfilterkeramik des Rieselabschnitts,

[0017] Fig. 3 einen Luftanreicherungsabschnitt des Rieselfilters in schematischer Darstellung,

[0018] Fig. 4 eine Tropfenplatte in Draufsicht, und

[0019] Fig. 5 einen Schwimmerschalter für einen Luftauslaß des Rieselfilters von Fig. 1.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Aquarienfilters **10** mit den Erfindungsmerkmalen. Der Aquarienfilter **10** hat ein Gehäuse **11**, das mit einem Wassereinlaß **12** und einem Wasserauslaß **13** versehen ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse **11** geschlossen ausgeführt.

[0021] Der Innenraum des Gehäuses **11** ist unterteilt in einen Einlaßabschnitt **14**, einen Luftanreicherungsabschnitt **15**, einen Rieselabschnitt **16**, einen Luftabführungsabschnitt **17** und einen Auslaßabschnitt **18**. Der Wassereinlaß **12** ist mit einem Schlauch **19** bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit einem Ansaugkorb eines Aquariums verbunden, wobei das Aquarium und der Ansaugkorb nicht in der Figur wiedergegeben sind. In dem Einlaßabschnitt **14** dem Wassereinlaß **12** zugewandt ist eine Prallplatte **20** angeordnet, die der gleichmäßigen Verteilung des einströmenden Wassers aus dem Wassereinlaß in den Einlaßabschnitt **14** dient. In dem Einlaßabschnitt **14** ist außerdem ein Grobfilter **21** angeordnet, durch den das einströmende Wasser zunächst hindurchtreten muß. Als Grobfilter **21** eignet sich beispielsweise ein Sieb oder Rost, beziehungsweise Filterwatte oder ein Filterschwamm.

[0022] Der Einlaßabschnitt **14** ist mittels eines Steges **22** von dem Luftanreicherungsabschnitt **15** getrennt, wobei im unteren Bereich eine Fluidverbindung zwischen dem Einlaßabschnitt **14** und dem Luftanreicherungsabschnitt **15** besteht. Im unteren Bereich des Luftanreicherungsabschnittes **15** ist ein Ausströmer **23** angeordnet, der mittels eines Schlauches **24** mit einer Luftpumpe **25** in Verbindung steht. Der Luftpumpe **25** ist außerdem ein Luftfilter **26** vorgeschaltet, der mittels einer Halterung **27** an dem Gehäuse **11** oberseitig befestigt ist. Der Ausströmer **23** ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein langgestreckter Keramikausströmer, dessen Längserstreckungsrichtung rechtwinklig zu der Zeichenebene

angeordnet ist. Die Luftpumpe **25** ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Membranpumpe **25**, die mittels des Luftfilters **26** gefilterte Luft zu dem Ausströmer **23** pumpt.

[0023] Über dem Ausströmer **23** ist in dem Luftanreicherungsabschnitt **15** ein Mischelement **28** angeordnet. Das Mischelement **28** besteht bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Wabenfilterkeramik, die schmale, etwa 1 Millimeter breite, vertikal aufwärts verlaufende Kanäle aufweist.

[0024] Der Luftanreicherungsabschnitt **25** ist mittels eines Steges **29** von dem Rieselabschnitt **16** getrennt. Im oberen Bereich ist ein Überlauf **30** zwischen dem Luftanreicherungsabschnitt **15** und dem Rieselabschnitt **16** vorgesehen. In dem oberen Bereich des Rieselabschnitts **16** und dem Überlauf **30** benachbart ist eine Tropfenplatte **31** vorgesehen, unter der ein Trägermaterial **32** für Mikroorganismen als Rieselkörper vorgesehen ist. Das Trägermaterial **32** ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Wabenfilterkeramik mit in der Figur von oben nach unten verlaufenden wabenartigen Kanälen. Die Wabenfilterkeramik **32** entspricht vom Aufbau dem Trägermaterial für einen Abgaskatalysator im Kraftfahrzeugbau. Unter der Wabenfilterkeramik **32** ist in der Figur ein Keramikschwamm **33** angeordnet.

[0025] Der Rieselabschnitt **16** ist mittels eines Steges **34** von dem Luftabführungsabschnitt **17** getrennt, wobei im unteren Bereich der Rieselabschnitt **16** mit dem Luftabführungsabschnitt **17** in Fluidverbindung steht. Der Luftabführungsabschnitt **17** weist einen Schwimmer **35** auf, der mit einem Luftauslaß **36** in Verbindung steht. Der Luftauslaß **36** ist mit einem Schlauch **37** verbunden, der wiederum zu einer geeigneten Stelle für das Austreten der Luft aus dem Aquarienfilter **10** führt.

[0026] Der Luftabführungsabschnitt **17** ist mittels eines Steges **38** von dem Auslaßabschnitt **18** getrennt, wobei wiederum im unteren Bereich eine Fluidverbindung zwischen dem Luftabführungsabschnitt **17** und dem Auslaßabschnitt **18** besteht. Der Auslaßabschnitt **18** ist mit dem Wasserauslaß **13** verbunden, welcher wiederum mittels eines Schlauches **39** mit einer Wasserpumpe **40** in Verbindung steht. Die Wasserpumpe **40** ist auslaßseitig mittels eines Schlauches **41** mit einem Auslaß in dem Aquarium zur Rückführung des Wassers verbunden. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Wasserpumpe **40** extern auf der Oberseite des Gehäuses **11** angeordnet. Es ist genauso möglich, daß eine geeignete Einbaupumpe im Innern des Gehäuses **11** vorgesehen ist.

[0027] Fig. 2 zeigt schematisch und nicht maßstabsgerecht einen Querschnitt des Trägermaterials **32**. Wie sich der Figur entnehmen läßt, ist die Waben-

filterkeramik des Trägermaterials **32** aus einer Vielzahl Stegen **42** aufgebaut, zwischen denen jeweils durchgehende Kanäle **43** mit quadratischem Querschnitt angeordnet sind.

[0028] **Fig. 3** zeigt eine schematische Funktions-skizze des Luftanreicherungsabschnittes **15**. Wie sich der Figur entnehmen läßt, ist der Ausströmer **23** mittels Halterungen **44** unter dem Mischelement **28** angeordnet. Der Ausströmer **23** hat eine langgestreckte Gestalt und besteht aus einem porösen Keramikmaterial zum Erzeugen einer Vielzahl Luftblasen **46**. Der Schlauch **24** ist mittels Halterungen **45**, von denen beispielhaft eine Halterung **45** in der Figur gezeigt ist, im Bereich des Luftanreicherungsabschnitts fixiert.

[0029] Wie sich der Figur weiterhin entnehmen läßt, ist eine Trägerplatte **47** für das Mischelement **28** vorgesehen. Die Trägerplatte **47** ist als Rost **47** ausgebildet, wie sich in der **Fig. 3** rechts entnehmen läßt. Das Mischelement besteht ähnlich dem Trägermaterial **32** aus einer Wabenfilterkeramik mit einer Vielzahl durchgängigen Kanälen, wie sich in der Figur ebenfalls rechts in einer Querschnittsdarstellung entnehmen läßt.

[0030] **Fig. 4** zeigt eine Draufsicht auf die Tropfenplatte **31**. In einem mittleren Bereich der Tropfenplatte **31** ist eine Mulde **48** angeordnet, die eine Vielzahl Öffnungen **49** aufweist. Der besseren Übersicht halber ist nur eine Öffnung **49** mit einem Bezugszeichen versehen. Die Öffnungen **49** sind als Durchgangsbohrungen im Bereich der Mulde **48** angeordnet.

[0031] **Fig. 5** zeigt eine schematische Prinzipdarstellung des Luftauslasses **36**. Der Luftauslaß **36** ist mittels einer Halterung **50** an dem Gehäuse **11** befestigt und in seinem oberen Bereich mit dem Schlauch **37** verbunden. Wie sich der Figur weiter entnehmen läßt, ist unter dem Luftauslaß **36** an einer Achse **51** schwenkbar ein Hebel **52** gelagert. Der Hebel **52** hat an seinem von der Achse **51** abgewandten Ende einen Schwimmkörper **53**. Der unteren Öffnung des Luftauslasses **36** zugeordnet ist ein Dichtelement **54** an dem Hebel **52** befestigt.

[0032] In der **Fig. 5** links oben ist außerdem eine Draufsicht auf den Schwimmer **35** dargestellt. Wie sich der Figur entnehmen läßt, ist der Hebel **52** mittels einer Schiebeführung **55** an dem Gehäuse **11** befestigt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Schiebeführung **55** als Trapezschiebeführung **55** ausgebildet, mittels derer sich der Hebel **52** derart in der Höhe verstellen läßt, daß eine sichere Abdichtung des Luftauslasses **36** mit dem Dichtelement **54** erzielt und gleichzeitig der gewünschte Wasserstand in dem Luftabführungsabschnitt **17** eingestellt werden kann.

[0033] Nachfolgend wird die Funktionsweise des Aquarienfilters **10** anhand der Figuren erläutert. Mittels des Schlauches **19** gelangt mit biologischen Verunreinigungen belastetes Wasser beispielsweise aus einem Aquarium durch den Wassereinlaß **12** in den Einlaßabschnitt **14**. Dabei strömt das einlaufende Wasser zunächst gegen die Prallplatte **20** und wird dadurch gleichmäßig in dem Einlaßabschnitt **14** verteilt, wie dies durch Pfeile in der Figur angedeutet ist. Das Wasser tritt sodann durch den Grobfilter **21** hindurch, wobei grobe Verunreinigungen zurückgehalten werden. Als nächstes strömt das grob vorgefilterte Wasser unter dem Steg **22** hindurch in den Luftanreicherungsabschnitt **15**. In diesem werden Luftblasen **46** von dem Ausströmer **23** in feinverteilter Form erzeugt, wobei die Luftpumpe **25**, bei der es sich um eine Membranluftpumpe **25** handelt, mittels des Luftfilters **26** gefilterte Luft zu dem Ausströmer **23** pumpt. Die Luftbläschen **46** steigen durch das Rost **47** in das Mischelement **28** auf. Dort gelangen sie in den einzelnen Kanälen aufwärts. Die Separation mittels des Rostes und der einzelnen Kanäle in dem Mischelement **28** verhindert die Bildung größerer Blasen beim Aufwärtsstreben der Luftbläschen. Da die Aufwärtsbewegung der Luftbläschen parallel zum Hindurchströmen des Wassers erfolgt, wird so effizient ein Lösen der Luftbläschen und damit des darin befindlichen Luftsauerstoffes in dem Wasser hervorgerufen. Am oberen Ende des Mischelementes **28** gelangt das so mit Luftsauerstoff angereicherte Wasser über den Überlauf **30** auf die Tropfenplatte **31** und wird hier flächig gleichmäßig verteilt auf das Trägermaterial **32** herabgerieselst. Das Wasser läuft sodann durch die einzelnen Kanäle **43** der Wabenfilterkeramik **32** abwärts. Einerseits ist das Wasser hierbei bereits mit Luftsauerstoff angereichert. Andererseits ist die Wabenfilterkeramik **32** im Wesentlichen von Luft umgeben, so daß hier die an den Stegen **42** angelagerten Mikroorganismen eine gute Nährstoffversorgung aus dem herunterrieselnden Wasser einerseits und eine gute Sauerstoffversorgung aus dem herunterrieselnden Wasser und aus der Umgebungsluft andererseits bekommen.

[0034] Am unteren Ende des Trägermaterialies **32** gelangt das von den biologischen Verunreinigungen weitgehend befreite Wasser sodann auf den Keramikschwamm **33** und trennt sich beim Hindurchtreten von dem überschüssigen Teil der im Wasser gelösten Luft. Das aus dem Keramikschwamm **33** heraustretende Wasser gelangt unter dem Steg **34** und dem Steg **38** vorbei, in den Auslaßabschnitt **18**, wie dies durch Pfeile angedeutet ist. In dem Auslaßabschnitt **18** strömt das Wasser aufwärts zu dem Wasserauslaß **13** und gelangt durch den Schlauch **39** in die Wasserpumpe **40**. Von dort wird das Wasser mittels der Wasserpumpe **40** durch den Schlauch **41** zurück in das Aquarium gepumpt. Die mittels des Keramikschwamms **33** von dem Wasser getrennte Luft sammelt sich in dem Rieselabschnitt **16** und dem Luftab-

führungsabschnitt **17** an. Bei einer zu großen Luftansammlung in dem Luftabführungsabschnitt **17** sinkt der Wasserstand darin soweit ab, daß der Schwimmkörper **53**, der auf dem Wasser aufschwimmt, ebenfalls absinkt. Dabei wird der Hebel **52** in der Fig. 5 gegen den Uhrzeigersinn um die Achse **51** geschwenkt, wobei das Dichtelement **54** die untere Öffnung des Luftauslasses **36** freigibt. Die überschüssige Luft kann somit durch den Luftauslaß **36** und den Schlauch **37** aus dem Luftabführungsabschnitt **17** entweichen und an geeigneter Stelle in das Aquarium oder eine andere Stelle abgeleitet werden. Mit Entweichen der Luft steigt der Wasserstand in dem Luftabführungsabschnitt wieder an, wobei der Schwimmer **53** mit dem Wasserstand ansteigt und dabei den Hebel **52** in der Fig. 5 um die Achse **51** im Uhrzeigersinn aufwärts schwenkt. Dabei verschließt das Dichtelement **54** die untere Öffnung des Luftauslasses **36**, so daß hier mittels des Schwimmers **35** ein gleichmäßiger Wasserstand und ein kontinuierlicher Luftabtransport in der erforderlichen Menge aus dem Luftabführungsabschnitt **17** gewährleistet ist.

Bezugszeichenliste

10	Aquarienfilter
11	Gehäuse
12	Wassereinlaß
13	Wasserauslaß
14	Einlaßabschnitt
15	Luftanreicherungsabschnitt
16	Rieselabschnitt
17	Luftabführungsabschnitt
18	Auslaßabschnitt
19	Schlauch
20	Prallplatte
21	Grobfilter
22	Steg
23	Ausströmer
24	Schlauch
25	Luftpumpe
26	Luftfilter
27	Halterung
28	Mischelement
29	Steg
30	Überlauf
31	Tropfenplatte
32	Trägermaterial
33	Keramikschwamm
34	Steg
35	Schwimmer
36	Luftauslaß
37	Schlauch
38	Steg
39	Schlauch
40	Wasserpumpe
41	Schlauch
42	Steg
43	Kanal
44	Halterung

45	Halterung
46	Luftblasen
47	Rost
48	Mulde
49	Öffnung
50	Halterung
51	Achse
52	Hebel
53	Schwimmkörper
54	Dichtelement
55	Schiebeführung

Schutzansprüche

1. Vorrichtung für den Abbau von Schadstoffen in Wasser, insbesondere Aquarienwasser mit einem Gehäuse (**11**), in dem ein Trägermaterial für Mikroorganismen angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Trägermaterial eine Wabenfilterkeramik (**32**) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wabenfilterkeramik (**32**) in Strömungsrichtung durchgehende Kanäle (**43**) hat.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Kanäle (**43**) einen Durchmesser von 0,3 bis 2 Millimeter, vorzugsweise 1 Millimeter haben.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**11**) geschlossen ist und einen Wassereinlaß (**12**) und einen Wasserauslaß (**13**) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Lufteinlaß und einen Luftauslaß (**36**).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem Lufteinlaß ein Luftverteiler (**23**) zugeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Luftauslaß (**36**) ein Schwimmerschalter (**35**) zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Luftanreicherungsabschnitt (**15**).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftverteiler (**23**) in dem Luftanreicherungsabschnitt (**15**) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftanreicherungsabschnitt (**15**) ein Mischelement (**28**) aufweist, das von einem Luft-Wasser-Gemisch durchströmt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischelement **(28)** mehrere Mischkanäle aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischelement **(28)** aus Wabenfilterkeramik ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischelement **(28)** vertikal aufwärts gerichtet von dem Luft-Wasser-Gemisch durchströmt wird.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Rieselabschnitt **(16)**, in dem das Wasser an der Wabenfilterkeramik **(32)** herabrieselt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Wasser mittels eines Überlaufs **(30)** dem Rieselabschnitt **(16)** zugeführt wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch eine Tropfenplatte **(31)** zum Verteilen des Wassers auf der Wabenfilterkeramik **(32)**.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, gekennzeichnet durch einen Luftabscheider **(33)** am Ende des Rieselabschnitts **(16)**.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftabscheider ein Keramikschwamm **(33)** ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Rieselabschnitt **(16)** mit dem Wasserauslaß **(13)** in einem unteren Bereich in Fluidverbindung steht.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wasserpumpe **(40)** dem Wasserauslaß **(13)** zugeordnet ist.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Luftpumpe **(25)** dem Lufteinlaß zugeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftpumpe **(25)** ein Luftfilter **(26)** vorgeschaltet ist.

23. Trägermaterial zur Ansiedlung von Mikroorganismen für den Abbau von Schadstoffen im Wasser, insbesondere für eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Wabenfilterkeramik **(32)** ist.

24. Trägermaterial nach Anspruch 23, gekennzeichnet durch durchgehende Kanäle **(43)**.

25. Trägermaterial nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle **(43)** einen Durchmesser von 0,3 bis 2 Millimeter, vorzugsweise 1 Millimeter, haben.

26. Trägermaterial nach Anspruch 23 bis 25, gekennzeichnet durch eine würfelförmige Ausgestaltung.

27. Trägermaterial nach Anspruch 23 bis 25, gekennzeichnet durch eine plattenförmige Ausgestaltung.

28. Trägermaterial nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle **(43)** parallel zur Plattenfläche ausgebildet sind.

29. Trägermaterial nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle **(43)** quer zur Plattenfläche ausgebildet sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

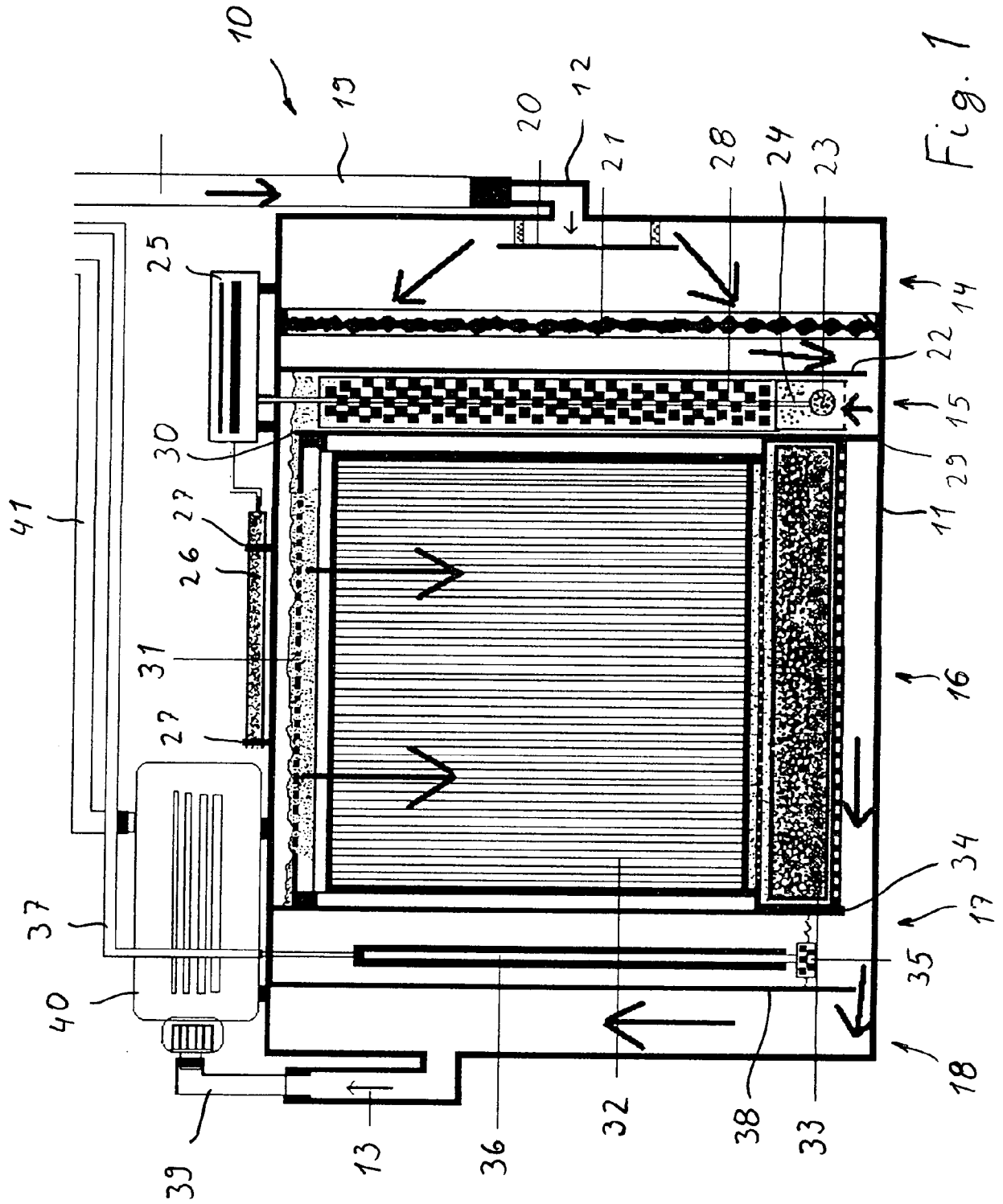


Fig. 1

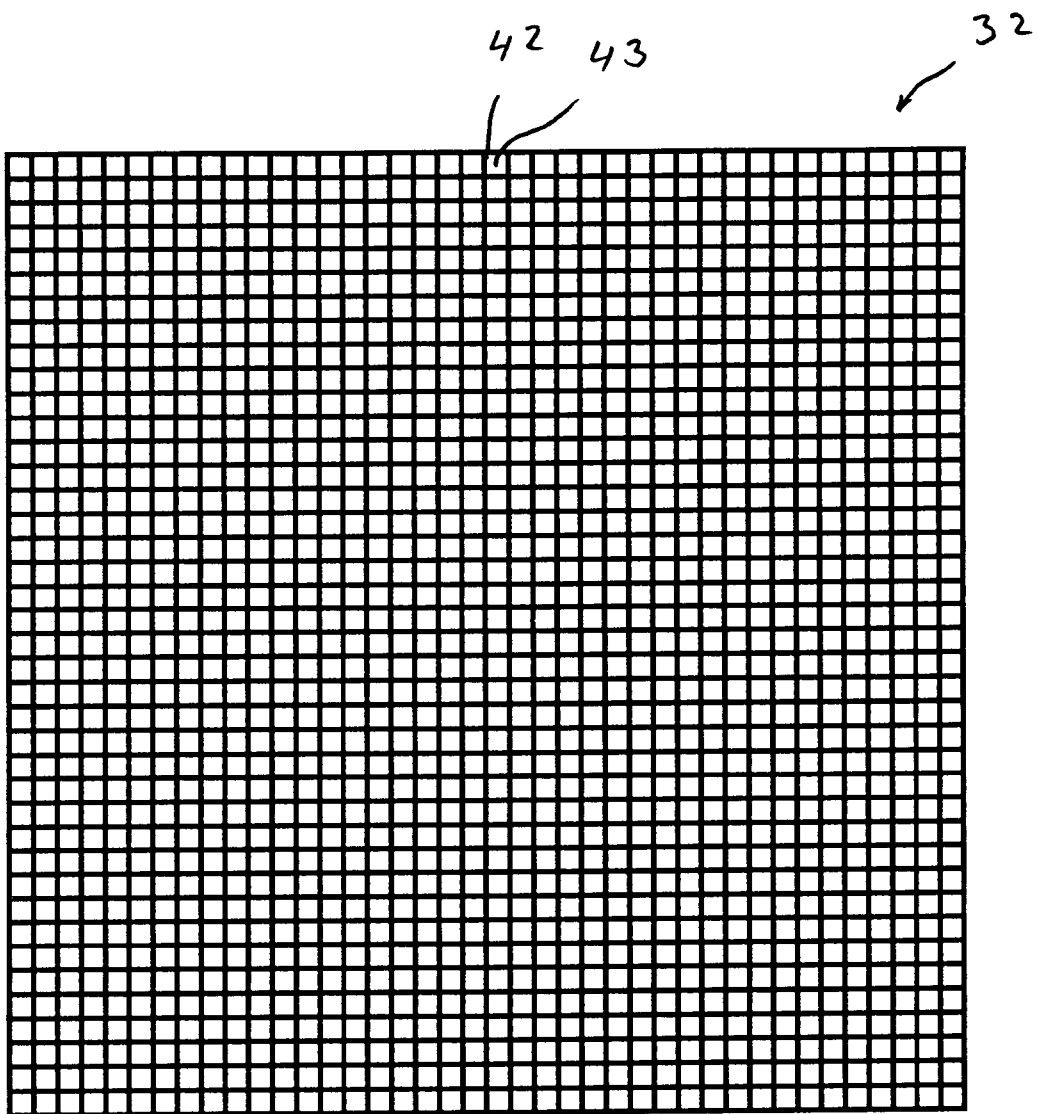


Fig. 2

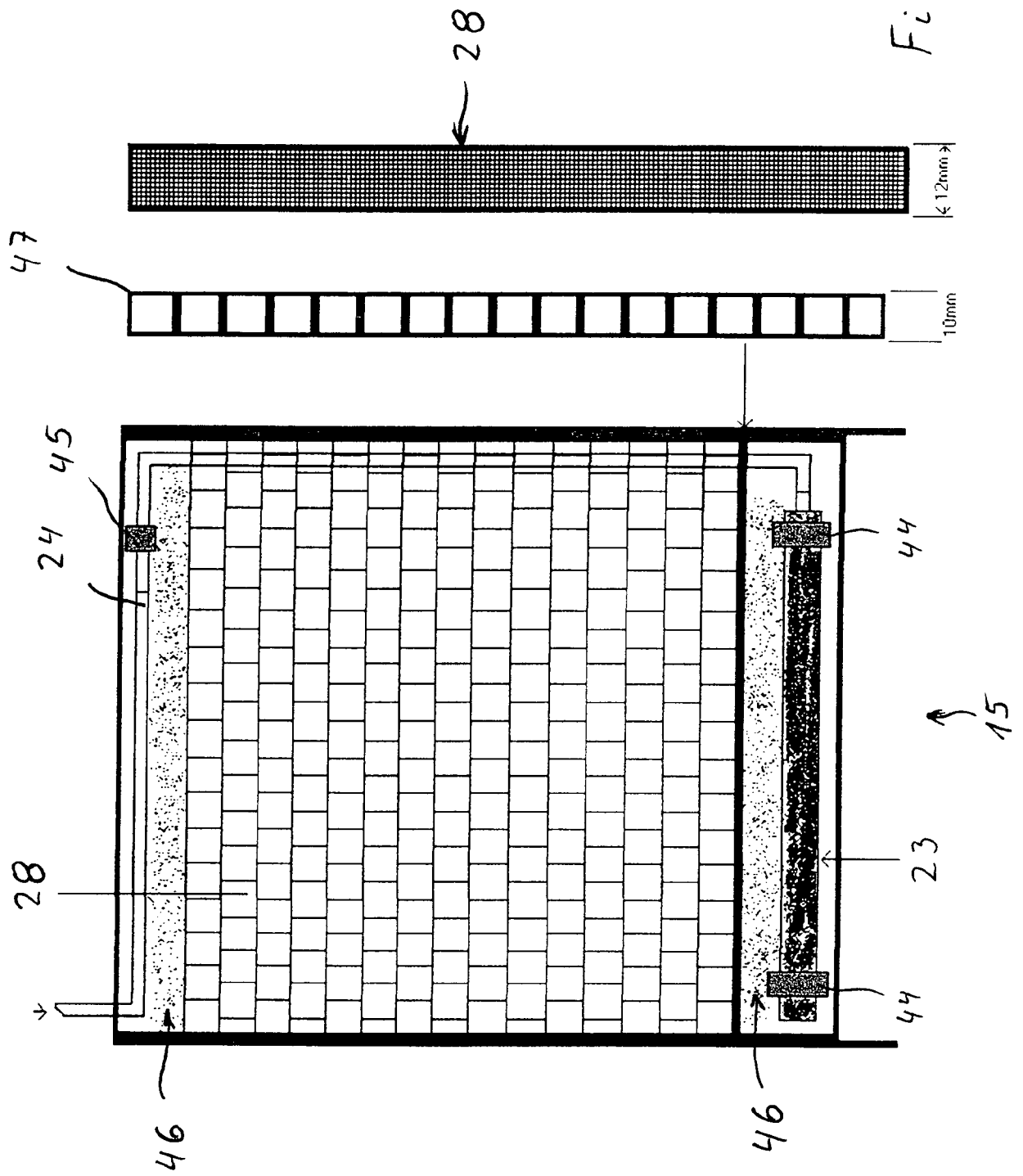


Fig. 3

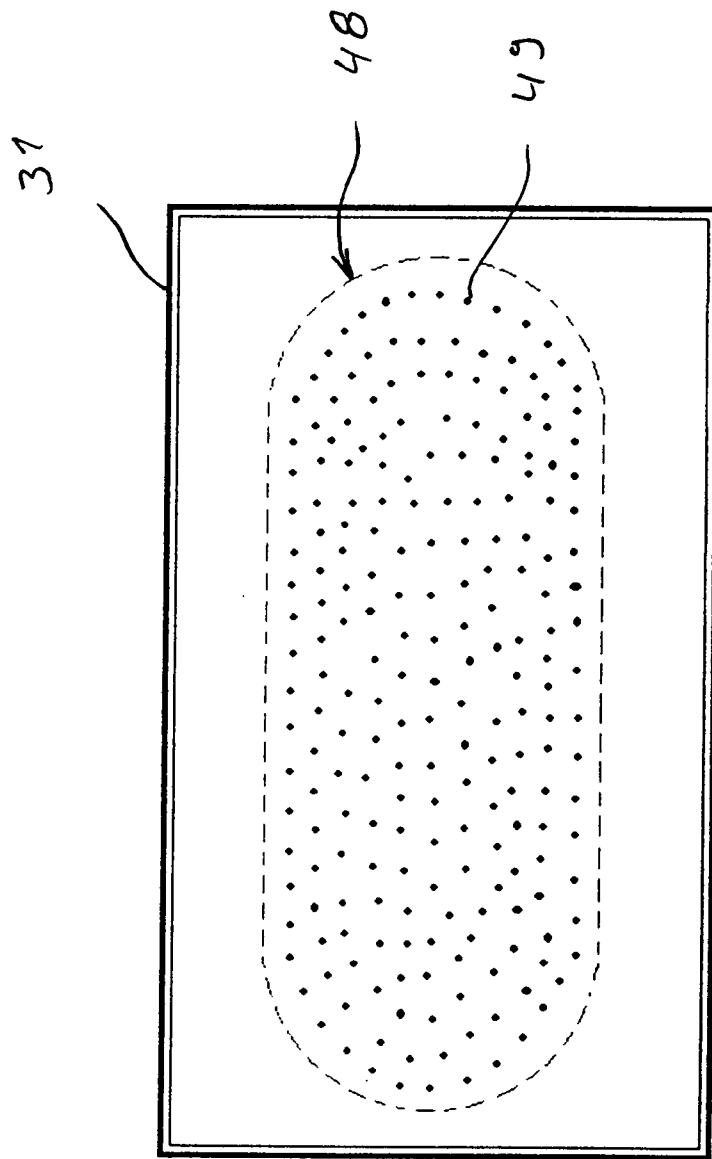


Fig. 4

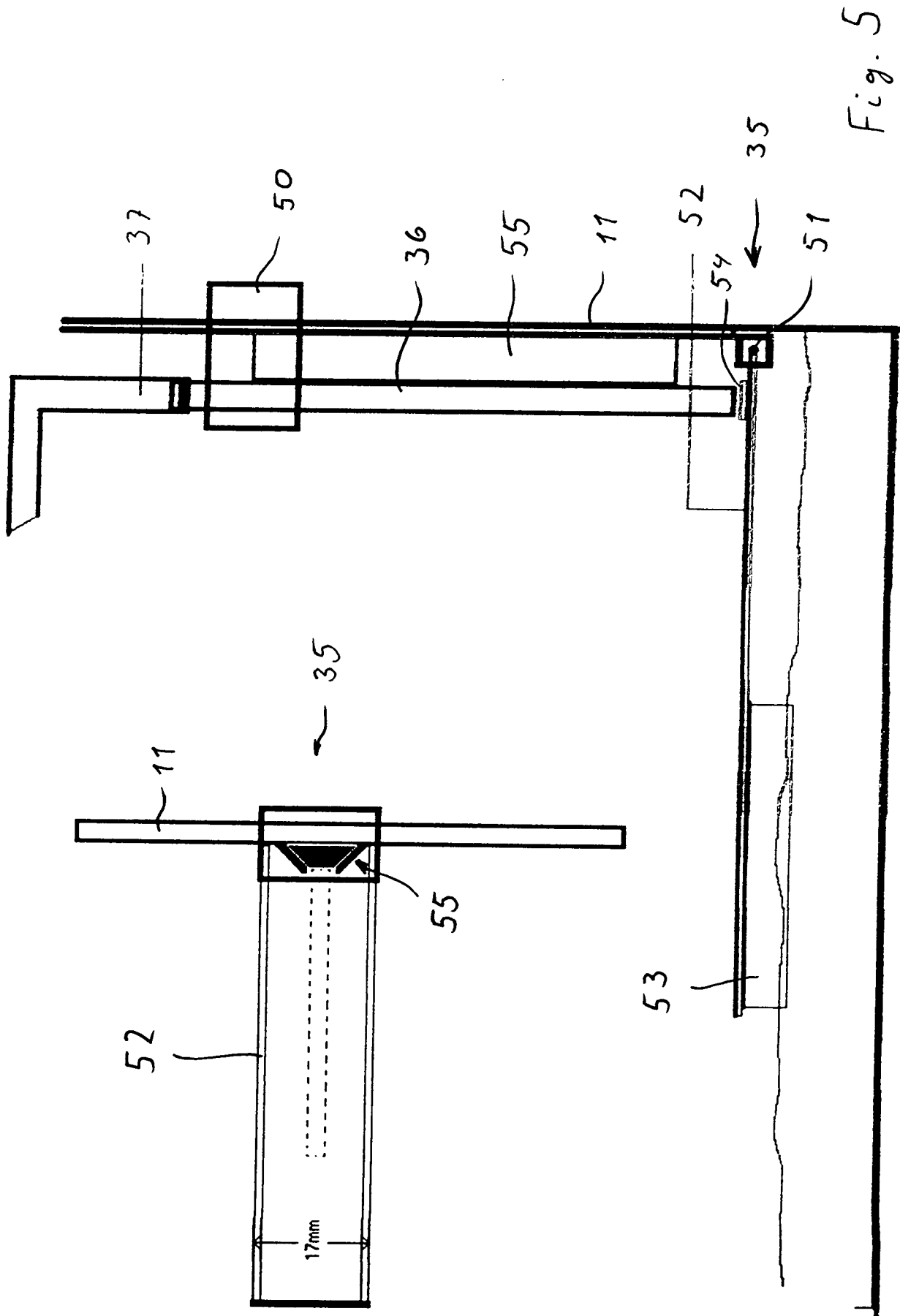


Fig. 5