



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) **203 711**

Int.Cl.³ 3(51) C 02 F 1/46

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 02 C / 237 566 6

(22) 22.02.82

(44) 02.11.83

(71) siehe (72)

(72) HEISE, RICHARD, DIPL.-ING.; LANGE, ROLF, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) KLOOS, JUERGEN INSTITUT FUER HOCHSEE-FISCHEREI, BFS 2510 ROSTOCK-MARIENEHE HAUS

2

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUFBEREITUNG DES WASSERS VON FISCHZUCHTANLAGEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung von insbesondere organisch verschmutztem Wasser in Fischzucht-Intensivhaltungsanlagen. Die Erfindung bezweckt, Ammoniakvergiftungen der Fische durch eine gezielte Beeinflussung der pH-Wert abhängigen Ammoniakkonzentrationen zu vermeiden und somit die Hauptursache für Wachstums-, Erkrankungs- und Verlusterscheinungen zu beseitigen. Die zur Durchführung des durch die Anwendung der Elektrolyse gekennzeichneten Verfahrens dienende Vorrichtung ist erfindungsgemäß durch die Anordnung eines Doppeldiaphragmas zwischen den Elektroden gekennzeichnet, wobei zwischen dem Doppeldiaphragma ein Spülkanal gebildet wird.

Erfinder: Richard Heise
Rolf Lange

Vertreter: Jürgen Kloos
Ludwig Heine

Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung des Wassers
von Fischzuchtanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Aufbereitung des Wassers von Fischzucht-Intensivhaltungsanlagen, insbesondere von organisch verschmutztem Wasser.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es wurde nachgewiesen, daß hohe pH-Werte oder NH_3 -Konzentrationen im Wasser das Wachstums-, Erkrankungs- und Verlustgeschehen, insbesondere bei der Karpfen- und Forellenproduktion, maßgeblich beeinflussen. Von Ammoniakvergiftungen werden alle ammonio-teleitischen Fischarten betroffen, d. h. solche Fische, die das Hauptendprodukt des Eiweißstoffwechsels in Form von Ammoniak über die Kiemen ausscheiden. Die Ammoniakvergiftungen entstehen, wenn das pH-Wert-abhängige Dissoziationsgleichgewicht zwischen Ammoniak (NH_3) und Ammonium (NH_4^+) gestört ist. Sie treten als Ammoniakselbstvergiftung (NH_3 -Autintoxikation) des Organismus infolge einer verringerten Ammoniakausscheidung über die Kiemen bei zu hohen pH-Werten oder durch Ammoniakvergiftung (NH_3 -Intoxikation) infolge des direkten Eindringens von Ammoniak in den Organismus bei zu hohen NH_3 -Konzentrationen im Wasser auf.

Unter Berücksichtigung der komplexen Beziehungen zwischen den im Wasser und im Organismus der Fische wirkenden Faktoren, die für das Entstehen der NH_3 -Vergiftungen verantwortlich sind, sind vielfältige Maßnahmen zur praktischen Beeinflussung bekannt, z.B. die Verringerung der Photosyntheseaktivität des Phytoplanktons durch Beschattung, die technische Belüftung zur Sauerstoffanreicherung, die Optimierung zwischen Besatzdichten und Artenkombinationen, die Fütterung der Fische in Abhängigkeit der pH-Werte und NH_3 -Konzentrationen, die Verringerung des Nährstoffeintrags in Gewässer, die Schaffung biologischer Reinigungseinheiten unter Einschluß des vollständigen Ammoniumabbaus, die Kalkung des Wassers und der chemische Abbau von Ammonium (Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR, Band XXV, Oktober 1978, 10, S. 299-314).

Trotz ihrer praktischen Anwendbarkeit bilden diese Maßnahmen bei der gegenwärtigen Technologie der Karpfen-, Forellen- und Aalproduktion keine sichere Grundlage zur Vermeidung und Beherrschung von Ammoniakvergiftungen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt, Ammoniakvergiftungen der Fische durch eine gezielte Beeinflussung der pH-Wert-abhängigen Ammoniakkonzentration zu vermeiden und somit die Hauptursache für schlechtes Wachstum, hohe Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern, Schädigungen des Organismus und hohe Produktionsverluste zu beseitigen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufbereitung des Wassers von Fischzucht-Intensivhaltungsanlagen zu schaffen, bei der/dem durch eine gezielte Steuerung der Wasserstoffionenkonzentration (pH-Wert) das Dissoziationsgleichgewicht zwischen Ammoniak (NH_3) und Ammonium (NH_4^+) beeinflusst wird.

Das Verfahren zur Aufbereitung des Wassers von Fischzucht-Intensivhaltungsanlagen ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die an sich bekannte Elektrolyse zur pH-Wert-Beeinflussung angewendet wird, wobei beim Hindurchleiten des elektrischen Stromes durch das zu reinigende Wasser (Elektrolyt) an der Anode Sauerstoff und an der negativen Elektrode Wasserstoff erzeugt wird.

Eine auf der Grundlage des obigen Verfahrens arbeitende Aufbereitungsanlage ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Elektroden ein Doppeldiaphragma vorgesehen ist, durch das ein Spülkanal gebildet wird.

Die Aufbereitungsanlage kann in Längsbauweise oder in platzsparender Koaxialbauweise ausgeführt werden. Die Elektroden sind vorzugsweise plattenförmig ausgebildet und vertikal angeordnet. Um eine Vermischung von behandeltem und unbehandeltem Wasser im Spülkanal bei vorhandenen Undichtigkeiten zu vermeiden und eine zusätzliche Strömung entgegen der Ionenwanderung zu erzeugen, wird dem Spülkanal laufend Frischwasser zugeführt.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1: Draufsicht einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

Fig. 2: Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten Anlage

Fig. 3: Draufsicht einer Anlage in koaxialer Bauweise

Fig. 4: Seitenansicht der in Fig. 3 dargestellten Anlage

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine erfindungsgemäße Anlage mit vertikal angeordneten Plattenelektroden 6, 10.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine solche Anlage in platzsparender koaxialer Bauweise.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der zeichnerischen Darstellung der Anlagen die notwendigen Begrenzungen und Stützelemente weggelassen.

Die unbehandelte Flüssigkeit gelangt über einen Sammelraum 1 von unten ungehindert in den Spülkanal 2 und Anodenraum 3. In den Katodenraum 4 gelangt die Flüssigkeit vom Spülkanal 2 durch ein wasserdurchlässiges Diaphragma 5 entgegen der Wanderungsrichtung der negativen Ionen.

Da sich bei der Elektrolyse an der Anode 10 der pH-Wert erhöht und an der Katode 6 sich entsprechend erniedrigt, entsteht bei einem einfachen Diaphragma 5 ein sehr hohes Konzentrationsgefälle. Bereits kleinste Undichtigkeiten bei einem einfachen Diaphragma 5 führen zu einem Konzentrationsausgleich, der die Effektivität des Verfahrens negativ beeinflusst oder es sogar wirkungslos machen kann. Durch das Einfügen eines zweiten parallelen Diaphragmas 9 entsteht der sogenannte Spülkanal 2, der mit unbehandeltem Wasser gefüllt ist. Durch den Spülkanal 2 wird das hohe Konzentrationsgefälle zwischen Anoden- und Katodenflüssigkeit auf etwa die Hälfte reduziert.

Wird außerdem diesem Spülkanal 2 laufend Frischwasser zugeführt, dann entsteht außerdem zusätzlich eine Strömung entgegen der Ionenwanderung. Damit wird eine Vermischung praktisch auch bei Undichtigkeiten ausgeschlossen.

Das katodenseitige Diaphragma 5 bewirkt durch eine Erhöhung des Strömungswiderstandes eine Verringerung des Wasserdurchsatzes. Dieses Katodenwasser gelangt über einen Überlauf über die Katode 6 und einen Spülschlitz 7 in den Katodenwassersammelkanal 8 und wird in der Regel unbenutzt abgeführt.

An der Überlaufkante der Katode 6 entsteht eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit, die ein sicheres Abführen der durch die starke Wasserstoffentwicklung entstehenden Schaumteilchen bewirkt.

Durch die Entladung von Wasserstoffionen im Katodenraum 4 erhöht sich der pH-Wert. Dieser Bereich wird also alkalischer als das neutrale Wasser im Spülkanal 2.

Durch ein zweites Diaphragma 9 zwischen der Anode 10 und dem Katodendiaphragma 5 entsteht der Anodenraum 3, aus dem das Wasser durch den geringeren Strömungswiderstand (gegenüber Katodenraum 4 und Spülkanal 2) relativ ungehindert abfließen kann.

Das im Anodenraum 3 behandelte Wasser gelangt über entsprechende Öffnungen in den Anodenwassersammelraum 11.

Durch entsprechende Stellorgane (Ventile, Schieber, etc.) kann die Gesamtdurchlaufmenge in einfacher Weise reguliert werden. An der Grenzschicht zwischen Anode 1I und dem Wasser im Anodenraum 3 werden die negativen OH-Ionen entladen und es wird damit eine Verringerung des pH-Wertes erzielt. Die Entladung der OH-Ionen ist gleichzeitig mit der Erzeugung von Sauerstoff mit hoher oxydierender Wirkung verbunden. Wie bereits gesagt, entsteht an der Anode 10 bei der Elektrolyse primär Sauerstoff mit hoher Oxydationswirkung.

Bei Vorhandensein von Chlorionen und einer Kohleanode wird ebenfalls freies Chlor mit hoher keimtötender Wirkung erzeugt. Bei Verwendung entsprechenden Elektrodenmaterials als Anode 10 bei verschiedenen Inhaltsstoffen (negative Ionen) kann somit das Wasser gezielt beeinflusst werden.

Die Verschiebung des pH-Wertes nach unteren Werten im Anodenbereich bewirkt eine Verringerung der giftigen Ammoniakkonzentration, da das Dissoziationsgleichgewicht von Ammoniak und Ammonium pH-abhängig ist.

In den Figuren 3 und 4 ist eine weitere Anordnung in koaxialer Bauweise dargestellt.

Ebenso wie die Anordnung nach Fig. 1 und Fig. 2 besteht das Gehäuse vorzugsweise aus nichtleitendem Material. Auch hier gelangt das unbehandelte Wasser über einen Sammelraum 1 von unten in den Spülkanal 2, den Anodenraum 3 und in den Katodenraum 4. Das Wasser aus dem Katodenraum 4 gelangt über die Überlaufkante der Katode 6 in den Katodenwassersammelraum 8 und wird mittels einem mit einem Stellorgan versehenen Abfluß 12 abgeführt. Die koaxiale Anordnung hat den Vorteil des geringen Platzbedarfes.

Vorzugsweise werden die Elektroden vertikal angeordnet, weil sich dadurch erhebliche technologische Vorteile bezüglich der Austauschbarkeit bei Reinigung und Wartung ergeben. Die notwendige Abführung der Wasserstofforgane kann ebenfalls problemlos erfolgen.

Als Anodenmaterial kommen vorzugsweise unlösliche Anoden aus Kohle (Graphit, Anthrazit), Magnetit, Ni-Stahl, Vernicklung auf Fe, Kohleelektroden mit Bleioxyd zur Anwendung. Reine Edelmetallelektroden scheiden in der Regel aus Kostengründen aus.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung des Wassers von Fischzuchtanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß zur pH-Wert-Beeinflussung die an sich bekannte Elektrolyse angewendet wird, wobei beim Hindurchleiten des elektrischen Stromes durch das zu reinigende Wasser (Elektrolyt) an der Anode (10) Sauerstoff und an der negativen Elektrode (6) Wasserstoff erzeugt wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Elektroden (6, 10) der Aufbereitungsanlage ein einen Spülkanal (2) bildendes Doppeldiaphragma (5, 9) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitungsanlage coaxial angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vorzugsweise plattenförmigen Elektroden (6, 10) in vorteilhafter Weise vertikal angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Punkt 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Spülkanal (7) laufend Frischwasser zugeführt wird.

Hierzu 2 Seite Zeichnungen

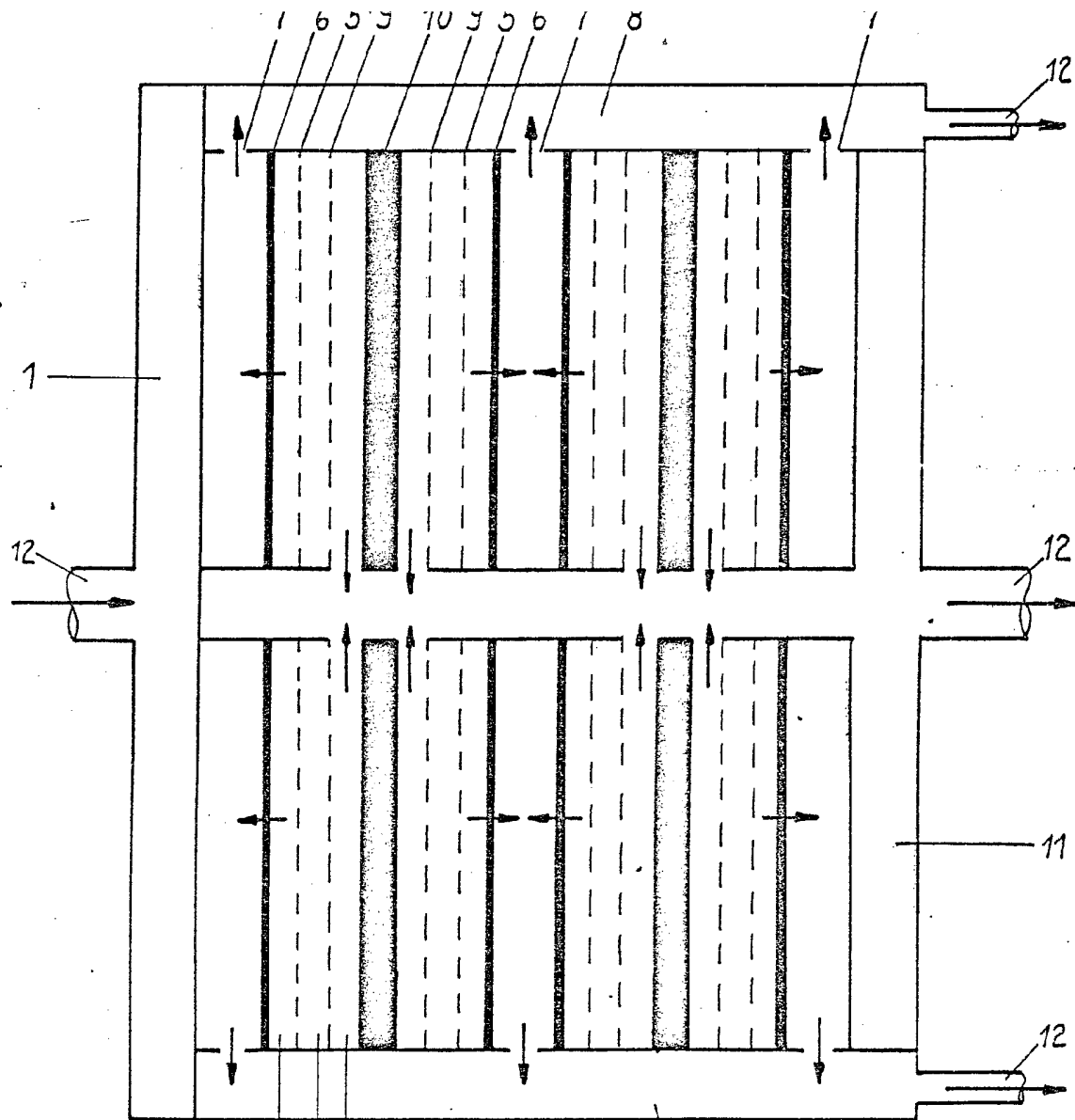


Fig. 1

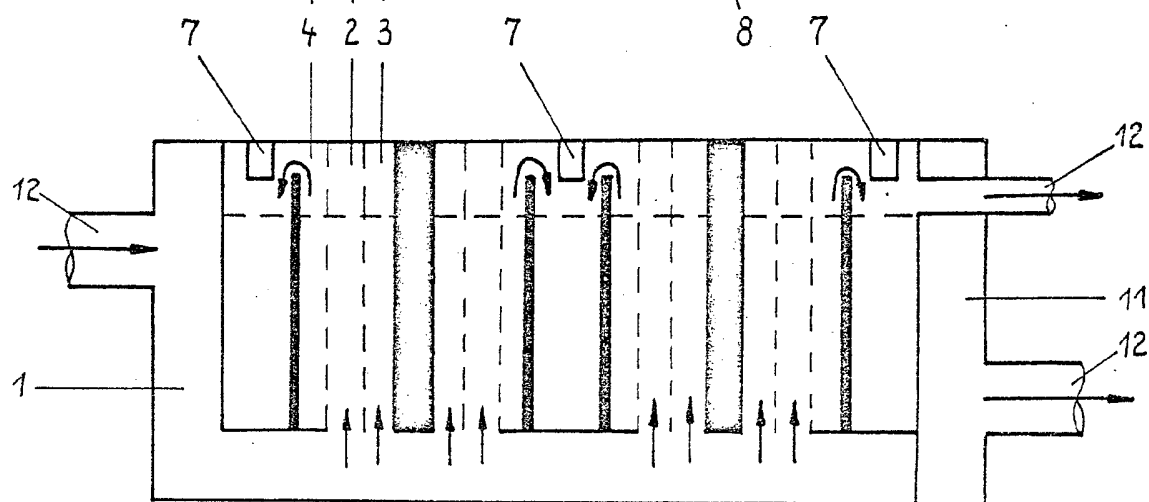


Fig. 2

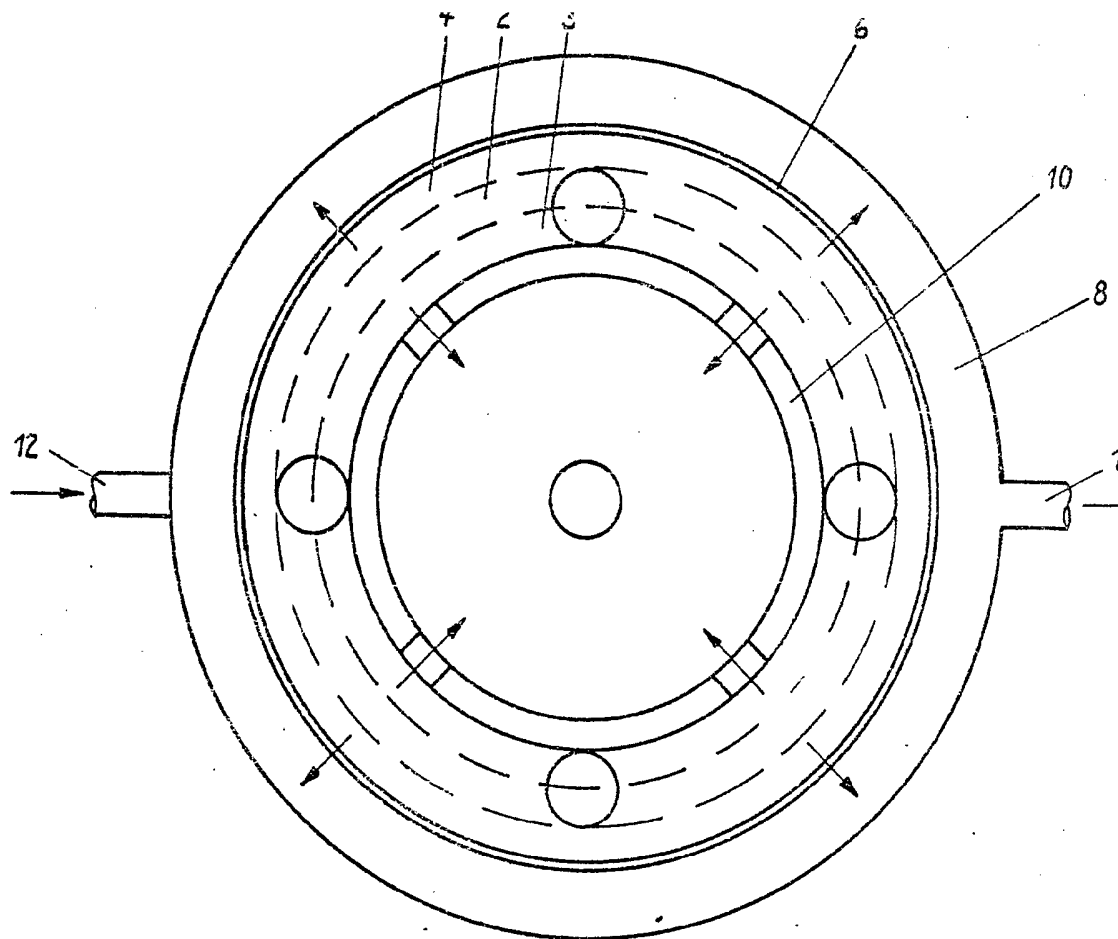


Fig. 3

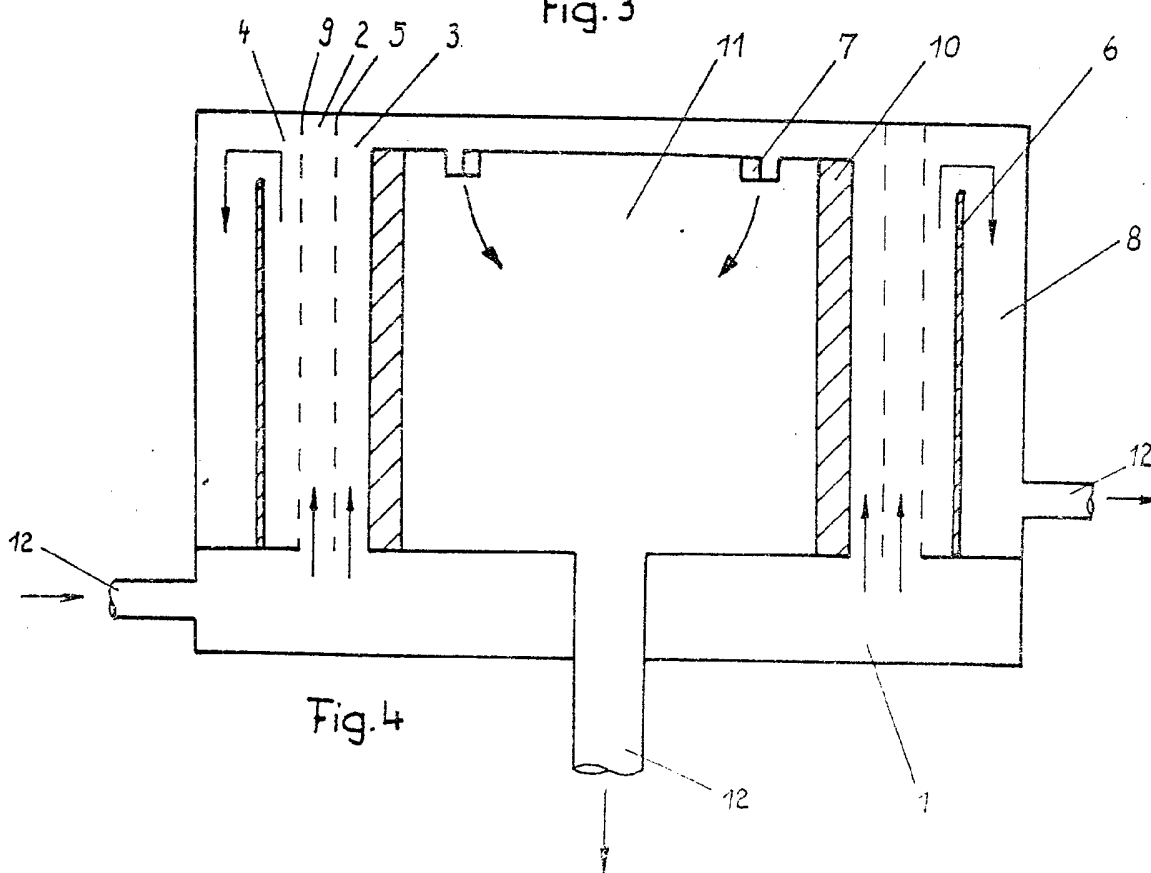


Fig. 4