(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 510 859 B1 2012-07-15**

(12) # Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 939/2011
(22) Anmeldetag: 28.06.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2012

(51) Int. Cl. : ***B01D 37/02*** (2006.01)
B01D 39/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10204749 A1
DE 202004000099 U1
FR 2856935 A1 CA 2536244 A1

(73) Patentinhaber:
GRAF ROLAND
1160 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
GRAF ROLAND
WIEN (AT)
BARSOUM PETER
LANGENZERSDORF (AT)

(54) **FILTER FÜR AQUARIEN, FISCHTEICHE, SCHWIMMBECKEN, SCHWIMMTEICHE ODGL.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Filter (1) für Aquarien, Fischteiche, Schwimmbecken, Schwimmteiche odgl. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (1) ein Wirrgelege (2) mit Hohlräumen und Vorsprüngen und Vertiefungen (5) an seiner Oberfläche aufweist, wobei das Wirrgelege (2) insbesondere aus Geokunststoff besteht und dass in den Hohlräumen und Vertiefungen (5) des Wirrgeleges (2) Filtersubstrate (3), bevorzugt aus Kunststofffaser, und/oder Glaswolle und/oder Steinwolle, und/oder Zeolithen, und/oder Schaumstoffflocken, eingelagert sind.

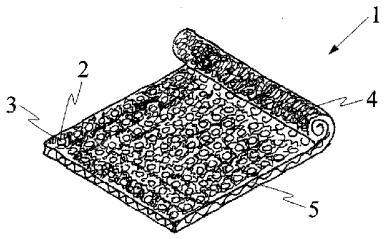

Fig. 2

AT 510 859 B1 2012-07-15

Beschreibung

FILTER FÜR AQUARIEN, FISCHTEICHE, SCHWIMMBECKEN, SCHWIMMTEICHE ODGL.

[0001] Die Erfindung betrifft ein Filter für Aquarien, Fischteiche, Schwimmbecken, Schwimmteiche odgl. entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Derartige Filtervorrichtungen erfüllen trotz ihres Namens nicht nur eine Filterfunktion, sondern bewerkstelligen auch den Abbau von ausgefiltertem biologischem Material durch Besiedlung mit Kleinstlebewesen, in vielen Fällen verwendet man für derartige Filter die Bezeichnung Biofilter. Damit diese Vorrichtungen zuverlässig sind und sich unter den sich stets wandelnden Betriebsbedingungen bewähren und ihre Aufgaben erfüllen, ist es notwendig, für einen möglichst gleichmäßig durch das Volumen verteilten Durchfluss zu sorgen, da bei der Ausbildung von bevorzugten Strömungspfaden das zu filternde Wasser entlang dieser Pfade rasch und ohne ausreichend gefiltert zu werden durch die Vorrichtung strömt, während es in anderen Bereichen zur Ausbildung von toten Gebieten kommt, in denen mangels Durchfluss keine Filterwirkung entfaltet wird. Es ist dabei aber auch darauf zu achten, dass Verstopfungen verhindert werden und dass, wenn sie lokal auftreten, die Gesamtleistung des Filters nicht oder nur wenig darunter leidet. Schließlich muss die vom Filter zur Verfügung gestellte feste Oberfläche, nachfolgend als Schmutzdecke bezeichnet, so groß sein, dass sich die Mikrolebewesen, die den biologischen Abbau vollbringen, in ausreichender Menge darauf entwickeln können.

[0003] Bei Filtern in Rohren, Tanks und Filterbecken findet der meiste Stoffabbau vor allem an der Schmutzdecke statt. Somit ist das wesentliche Kriterium eines guten Filters seine möglichst große und gleichmäßig angeströmte Schmutzdecke, wie dies beispielsweise bei einem Faltenfilter der Fall ist.

[0004] Darüber hinaus soll das Filter kostengünstig und unter allen Lager- bzw. auch Transportbedingungen mechanisch robust und chemisch sicher sein und im Betrieb über eine ausreichende Lebensdauer verfügen.

[0005] Bei herkömmlichen Biofiltern und bepflanzten Bodenfiltern kann es bei Überlastung zum gefürchteten „Clogging-Effekt" (chemische, biologische Kolmation) kommen, dabei handelt es sich um die Bildung eines völlig dichten Biofilms (Reduktion des Porenvolumens), welcher jegliche Durchströmung verhindert. Dieser Effekt kann bei den bisherigen Filtervorrichtungen nur durch eine Abtragung der obersten Filtersubstratschicht beseitigt werden.

[0006] Aus dem Gesagten geht hervor, dass die früher viel verwendeten Schaumgummimaterialien udgl. diese Bedingungen sehr unvollständig erfüllen, und dass auch verschiedene andere Gebilde, bei denen verschieden geformte Ringe oder Röhrchen oder Plättchen als Füllmaterial verwendet werden, oder auch Filter, wie sie aus der EP 852 222 A1 bekannt sind, bei denen Glaswolle in einen Zylinder gestopft und von oben nach unten vom zu reinigenden Wasser durchströmt wird, diese Bedingungen nur teilweise bei fachmännischer Betreuung und selbst dann keinesfalls zuverlässig erfüllen.

[0007] Es hat sich verschiedentlich Glaswolle oder Steinwolle in anderer Form als Filtermaterial bewährt, wie insbesondere auch aus der WO 96/38387 A1 hervorgeht: Dabei werden Glasfasermatten, so wie sie für Isolierzwecke im Hochbau zum Kauf angeboten werden, zusammengerollt und in der vertikalen Achse in einen großen Tank gestellt. Die Zwickel zwischen den Matten werden dicht verschlossen und schmutziges Wasser strömt von unten vertikal, somit in Richtung der Wickelachsen, durch die Rollen. Allerdings strömt das Wasser bevorzugt in den stets größeren Spalten zwischen den einzelnen Lagen als durch die Lagen selbst durch und auch die Randgebiete zu den abgedichteten Zwickeln werden im Laufe des Betriebes durchlässiger und durchlässiger, sodass sich im Lauf der Betriebsdauer bevorzugte Strömungswege ergeben, die, wie eingangs erwähnt, die Filterleistung wesentlich herabsetzen. Günstig im Vergleich zu der einfach in einen Behälter gestopften Glaswolle gemäß der EP 852 222 A1 ist, dass die nachteiligen Auswirkungen lokaler Verstopfungen durch das Anbieten zahlreicher Alternativwege nicht so unangenehm sind.

[0008] Die DE 20 2009 003 919 Ul offenbart ein Filtermaterial mit mehreren Granulat- und Kiesschichten, welche übereinander angeordnet sind und die zugehörige Filtervorrichtung ist mittels einer Zuleitung von unten nach oben durchströmbar, wobei durch den spezifischen Schichtaufbau die Filtervorrichtung nicht universell einsetzbar ist, sondern nur für größere Anlagen wie beispielsweise Fischteiche oder Badeseen.

[0009] Es ist Ziel der Erfindung, ein Filter anzugeben, das die eingangs genannten erwünschten Eigenschaften aufweist und die Nachteile vorbekannter Filter vermeidet.

[0010] Erfindungsgemäß geschieht dies in Übereinstimmung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1. Mit anderen Worten dadurch, dass stückige Teile aus Kunststofffaser, Glaswolle, Steinwolle, Zeolithen, Schaumstofflocken od.dgl., im Folgenden allgemein Filtersubstrat genannt, auf Matten aus Wirrgelege, insbesondere aus Geokunststoff bestehend, aufgebracht und in einer Ausgestaltungsform über ein Rohr mit perforierter Mantelfläche in zumindest drei Lagen gewickelt wird, wobei die mechanische Positionierung von sehr feinem Filtersubstrat in Flocken-, Körner-, oder Kugelform günstig ist. Somit steht das gesamte Filtervolumen zur Besiedelung durch Mikroorganismen zur Verfügung, wobei jede Filterflocke, jedes Filterkorn oder jede Filterkugel ihre eigene Schmutzdecke aufweist.

[0011] Bei der vorliegenden Erfindung wird der „Clogging-Effekt" durch die räumliche Anordnung des Filtersubstrates in einer grobmaschigen Matrix zur Gänze verhindert.

[0012] Eine solche Filtervorrichtung stellt aufgrund der dreidimensionalen Struktur des Wirrgeleges und der in den Hohlräumen und Vertiefungen des Wirrgeleges befindlichen Mineralwolle einen Filter dar, das ein Höchstmaß an fester Oberfläche pro Raumeinheit mit einem Höchstmaß an mechanischer Stabilität verbindet. Es kommt daher, wenn überhaupt nur in kleinen lokalen Bereichen, zur Ausbildung bevorzugter Strömungswege, die eventuell auftretenden Verstopfungen haben nur sehr kleinräumige Auswirkungen. Dadurch, dass die einzelnen Wickellagen mit den im Vergleich zum Wirrgelege feiner filamentierten Mineralwollschichten aufeinander zu liegen kommen, kommt es zu einer im Wesentlichen spiraligen Bewegung des zu reinigenden Wassers von der äußersten Oberfläche des Wickels (fungiert als Schmutzdecke) bis hin zum zentralen Dramagerohr. Diese Verlängerung des Wasserweges im Filter entlang eines eine besonders große spezifische Oberfläche aufweisenden Gebietes führt zu hervorragenden Filtereigenschaften.

[0013] Als Material für das Wirrgelege kommen insbesondere die als „Sickerschicht" bezeichneten Produkte aus synthetischen Rohstoffen, die geotextilen Rohstoffe udgl. in Betracht. Der Übergang zwischen Wirrgelege, Vlies, Non-woven-texile, gewebten bzw. gestreckten Geogitter oder Gittergewebe ist fließend, derartige Produkte werden beispielsweise von der Naue GmbH & Co. KG in Espelkamp, Bundesrepublik Deutschland; von der Tengate Geosyntetic Austria GmbH in Linz, Österreich; von der Tenax Kunststoffe GmbH in Lindau, Bundesrepublik Deutschland; von der Ketinger Vliesvertrieb GmbH in Freudenberg, Deutschland, und vielen anderen angeboten. In Kenntnis der Erfindung und der leicht zu erhebenden Detaildaten der einzelnen Produkte kann der Fachmann auf dem Gebiet der Filtertechnik leicht die jeweils zu bevorzugenden Materialien auswählen. Als Mineralwolle kann die im Hochbau üblicherweise verwendete Mineralwolle verwendet werden.

[0014] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachstehenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen, welche auf die begleitenden Figuren Bezug nehmen, wobei gleiche oder ähnliche Bauteile durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet sind.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und unter

[0016] Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

[0017] die Fig. 1 eine räumliche Darstellung eines erfindungsgemäßen Filters,

[0018] die Fig. 2 eine räumliche Darstellung des Filters in halbzusammengerollter Form,

[0019] die Fig. 3 eine räumliche Darstellung des Filters in zusammengerollter Form,

[0020] die Fig. 4 eine Draufsicht des Filters,

[0021] die Fig. 5 eine Schnittansicht des Filters von Fig. 4,

[0022] die Fig. 6 zwei serielle Ausführungsformen von Filtern,

[0023] die Fig. 7 eine parallele Ausführungsform von Filtern, und

[0024] die Fig. 8 drei Anordnungsmöglichkeiten des Filters.

[0025] Die Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Filter 1 mit einem Wirrgelege 2 bzw. dessen räumliche Struktur mit Hohlräumen, Vorsprüngen und Vertiefungen 5, welche zumindest zu einem Gutteil mit Filtersubstrat 3 befüllt und mit einem Hüllgewebe 4, bevorzugt eine dünne Mineralwollschicht, umgeben sind.

[0026] Die Fig. 2 zeigt eine räumliche Darstellung des Filters 1 in halbzusammengerollter Form und die Fig. 3 in vollkommen zu einem Wickel zusammengerollter Form, wobei zur Hilfestellung beim Aufwickeln bzw. auch zur später leichteren Montage im Aquarium, Fischteich, Schwimmbecken, usw. das Filter 1 über ein (nicht dargestelltes) Rohr gewickelt werden kann.

[0027] Die Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf das Filter 1, wobei die einzelnen Flocken, Partikel, etc. des Filtersubstrats 3 und ein Hüllgewebe 4 ersichtlich sind.

[0028] Die Fig. 5 zeigt eine rein schematische Ansicht des Schnitts entlang der Linie V-V der Fig. 4, wobei die das Wirrgelege 2 bildenden Filamente schlangenförmig verlaufen; da dies auch in den anderen Schnittebenen so ist, werden dadurch die Hohlräume und Vertiefungen 5 gebildet. Die einzelnen Gebilde des Filtersubstrats 3, die die Hohlräume und Vertiefungen 5 ausfüllen, sind deutlich ersichtlich. Das Hüllgewebe 4 folgt der Oberfläche in die einzelnen Vertiefungen 5 und Erhebungen, z.T. bis in die Hohlräume, womit es eine Art dauerhaften Verpackungsmaterials darstellt. Weiters dient das zumeist aus Mineralwolle bestehende Hüllgewebe 4 zur leichteren Austauschbarkeit der einzelnen Filtersubstrate 3 bzw. gegebenenfalls auch Filter 1.

[0029] Die Fig. 6 zeigt zwei Ausführungsformen mit seriellen Anordnungen mehrerer Filter 1, die bei der ersten Ausführungsform A1 mit einem Netz od.dgl. umhüllt und durch Engstellen, Knoten 5 genannt, miteinander verbunden sind, während bei der zweiten Ausführungsform A2 die einzelnen Filter 1 durch ein Seil 6 miteinander verbunden oder um das Seil 6 aufgerollt sind. Dabei dient das Seil 6 genauso einer leichteren Austauschbarkeit der einzelnen Filter 1, wie in Fig. 5 das Hüllgewebe 4.

[0030] Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform mit paralleler Anordnung der Filter 1, die um parallel angeordnete Rohre 7 mit perforiertem Mantel gewickelt sind. Diese Rohre 7 sind an einem Ende mit einem Zuleitungsrohr 8, welches als Eingang I für das zu reinigende Wasser dient, und am anderen Ende mit einem Ableitungsrohr 9 verbunden, welches als Ausgang O für das gereinigte Wasser dient. Durch diese Anordnung werden die Filter 1 um die einzelnen Rohre 7, welche Durchlassöffnungen für das Wasser aufweisen, mit Wasser versorgt.

[0031] Die Fig. 8 zeigt drei Anordnungsmöglichkeiten der Filter 1, wobei bei der ersten Anordnung B1 die Filter 1 stehend in einem Becken 10 angeordnet sind; bei der zweiten Anordnung B2 sind die Filter 1 liegend angeordnet und bei der dritten Anordnung B3 sind die Filter 1 nach Belieben übereinander geschüttet.

[0032] Auf Grund der mechanischen Positionierung eines im Vergleich zum Stand der Technik sehr feinen Filtersubstrats 3 in einer räumlichen Matrix aus Hohlräumen und Vertiefungen 5, ist das erfindungsgemäße Filter 1 für beliebige Strömungsgeschwindigkeit geeignet. Dabei wird das Filtersubstrat 3 durch Übereinanderlegen oder Rollen der einzelnen Wirrgelegeschichten 2 so fixiert, dass auch bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten kein Austrag erfolgt.

[0033] Wie aus den Erläuterungen und Figuren ersichtlich ist, ist es möglich, ein um ein flexibles Drainagerohr gewickeltes Filter 1 in Zick-Zack- oder Spiralform am Boden eines Schwimmteichs oder Aquariums zu verlegen. Es ist möglich, mehrere gleiche oder ähnliche Filter in Form von parallelen Rohren 7 oder in Serie (strömungstechnisch gesehen) anzuordnen, und man

kann auch in eigenen Vorflutern der jeweils zu reinigenden Wasserkörper entsprechende Filter 1 anordnen.

[0034] Ein Vorteil der Erfindung ist, dass das Filter 1 je nach Bedarf von einem anoxischen, anaeroben, oder einem aerob-anaeroben (Mischform) oder nur einem aeroben Milieu durchströmt werden kann. Dabei beschreibt anoxisch einen Zustand, in dem die Konzentration an gelöstem Sauerstoff derart gering ist, dass bestimmte Gruppen von Mikroorganismen oxidierte Formen annehmen. Wenn hingegen kein ungelöster Sauerstoff vorliegt handelt es sich um ein anaerobes Milieu, liegt hingegen gelöster Sauerstoff vor handelt es sich um ein aerobes System. Die jeweilige Belastung durch das durchströmende Wasser führt von sich aus lokal zu einem jeweils passenden Milieu.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Material Hüllgewebes 1 faserig (non-woven fabric) und besteht beispielsweise aus Steinwolle mit einem Faserdurchmesser von 0,002 - 0,006 mm, wobei aber auch jedes andere wasserbeständige Material verwendet werden kann. Das Raumgewicht der Steinwolle im Zustand der Verwendung als Hüllgewebe beträgt 0,1-0,2 kg/cm^3.

[0036] Die durch den schlangenförmigen Verlauf des Wirrgeleges entstehenden Vorsprünge, Hohlräume und Vertiefungen 5 weisen bei üblichen Anwendungen (Aquarien, Fischteiche, Schwimmbecken, Schwimmteiche odgl.) eine Kenngröße von 1 bis 50 mm, im Schnitt zumeist um 20 mm auf.

[0037] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Filters 1 ist, dass es flexibler als ein Sandfilter ist und dabei eine höhere Filterleistung erzielt, wobei das zusammengerollte Filter (Wickel), auch in durchströmten Rohren oder offen, in nicht zusammengerollter Form, schwebend, beispielsweise in einem Becken als Schwebefilter, angeordnet werden kann.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden, insbesondere bei Verwendung von transparenten Rohren kann der eintretende Algenwuchs mit dem Filtersubstrat 3 die Filterwirkung noch verbessern. Durch Tauschen oder Spülen eines solchen Rohres kann auch die organische Substanz entfernt werden.

[0039] Die Erfindung betrifft somit im Wesentlichen ein Filter 1 für Aquarien, Fischteiche, Schwimmbecken, Schwimmteiche odgl., und ist dadurch gekennzeichnet, dass das Filter 1 ein Wirrgelege 2 ist, das Hohlräume und Vorsprünge und Vertiefungen 5 an der Oberfläche aufweist, wobei das Wirrgelege 2 insbesondere aus Geokunststoff besteht und dadurch, dass in den Hohlräumen und Vertiefungen 5 Filtersubstrate 3, bevorzugt aus Kunststofffaser, und/oder Glaswolle und/oder Steinwolle, und/oder Zeolithen, und/oder Schaumstoffflocken, eingelagert sind.

[0040] Bevorzugt sind die Filtersubstrate 3 stückig oder flockig oder körnig ausgebildet, wobei körnig nichts über die Härte aussagt, sondern einen Gegensatz zu „flockig" andeutet.

Patentansprüche

1. Filter (1) für Aquarien, Fischteiche, Schwimmbecken, Schwimmteiche odgl., **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filter (1) ein Wirrgelege (2) mit Hohlräumen ist und Vorsprünge und Vertiefungen (5) an der Oberfläche aufweist, wobei das Wirrgelege (2) insbesondere aus Geokunststoff besteht, und dass in den Hohlräumen und Vertiefungen (5) des Wirrgeleges (2) Filtersubstrate (3), bevorzugt aus Kunststofffaser, und/oder Glaswolle und/oder Steinwolle, und/oder Zeolithen, und/oder Schaumstoffflocken, eingelagert sind.
2. Filter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filtersubstrate (3) stückig oder flockig oder körnig ausgebildet sind.
3. Filter (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filtersubstrate (3) auf dem Wirrgelege (2) aufgetragen sind.
4. Filter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filtersubstrate (3) durch ein Hüllgewebe (4) am Wirrgelege (2) gehalten werden.
5. Filter (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wirrgelege (2) über ein Rohr mit perforierter Mantelfläche in zumindest drei Lagen zu einem Wickel aufgerollt ist.
6. Filter (1) nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zu einem Wickel zusammenrollbar ist, welcher gegebenenfalls in einem Rohr angeordnet ist oder sich gegebenenfalls in stehender, liegender oder geschütteter Form in einem Becken (10) befindet.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

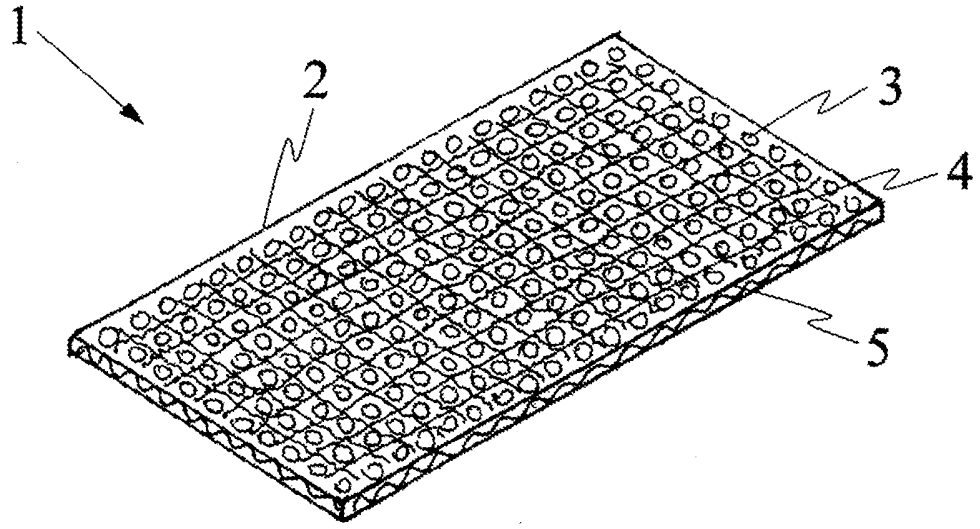

Fig. 1

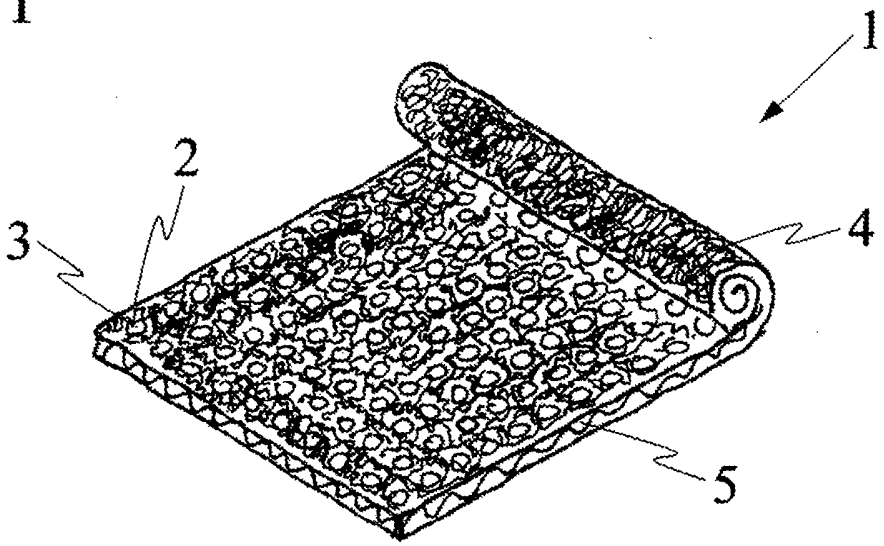

Fig. 2

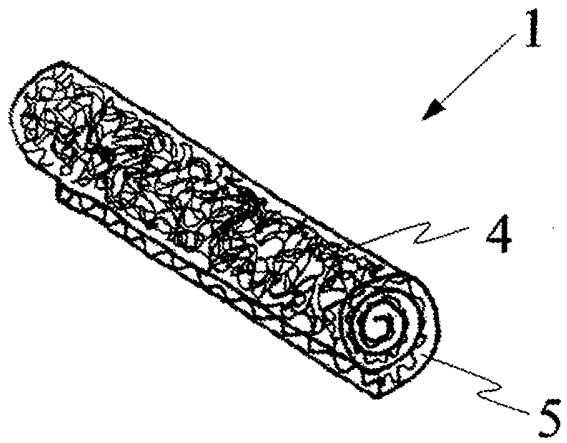

Fig. 3

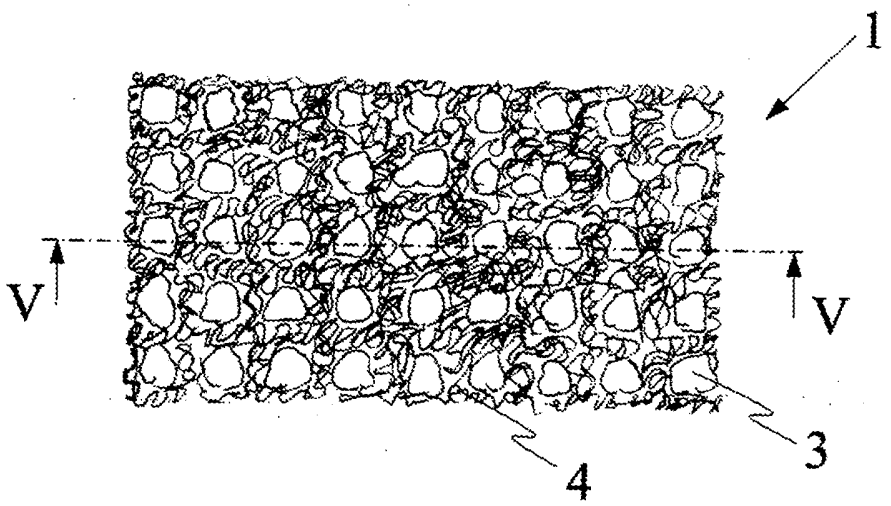

Fig. 4

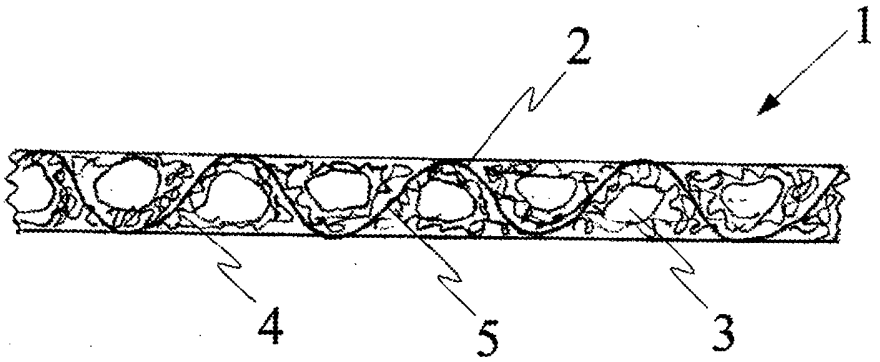

Fig. 5

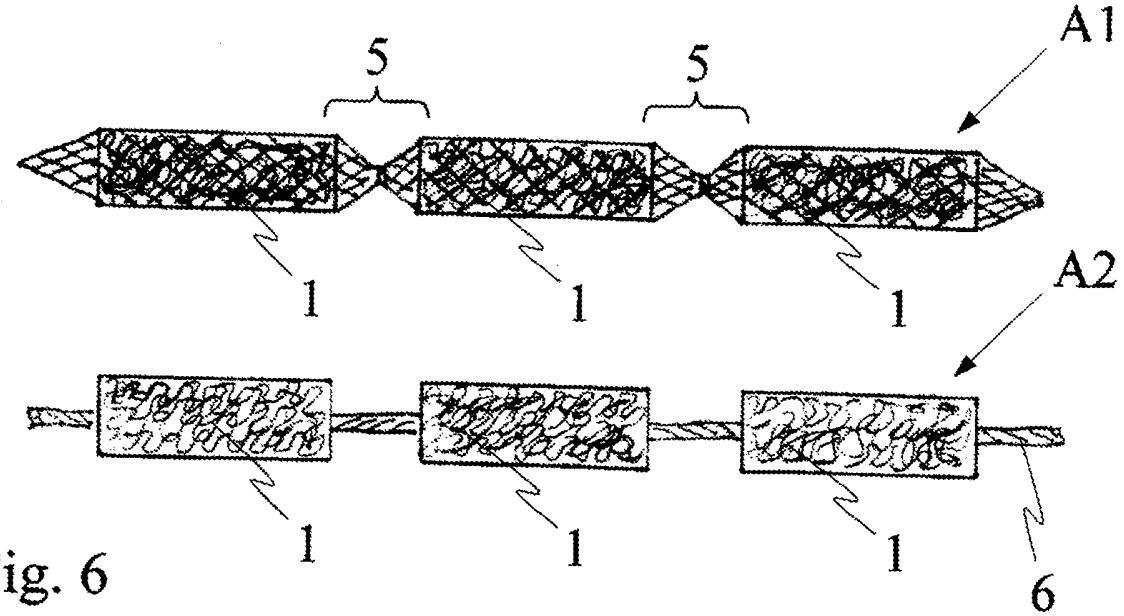

Fig. 6

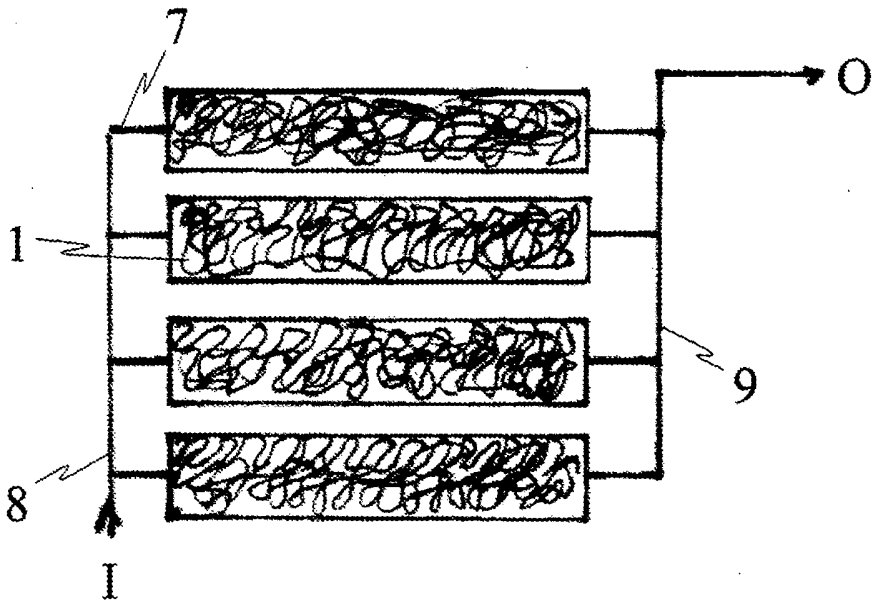

Fig. 7

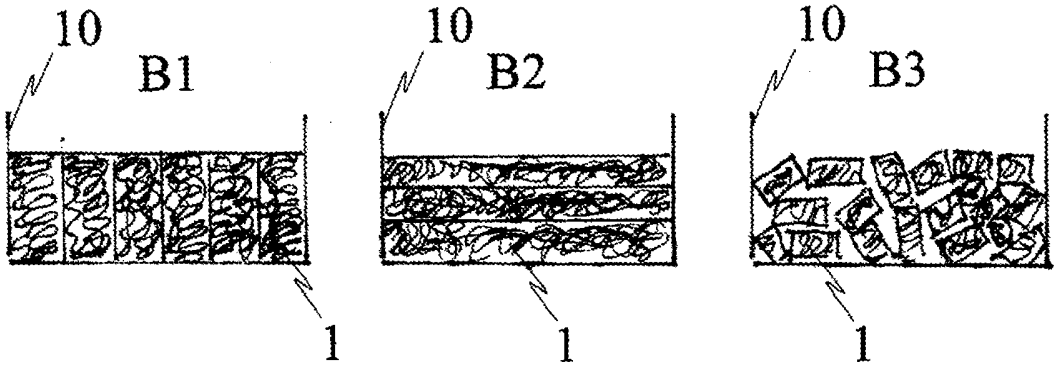

Fig. 8