



(10) **DE 10 2016 108 558 B3** 2017.08.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 108 558.8**

(22) Anmeldetag: **10.05.2016**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **10.08.2017**

(51) Int Cl.: **B01D 39/16** (2006.01)
B01D 24/10 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Pure Flow Filtersysteme GmbH, 95213
München, DE**

(72) Erfinder:
Künzel, Ludwig, 95194 Regnitzlosau, DE

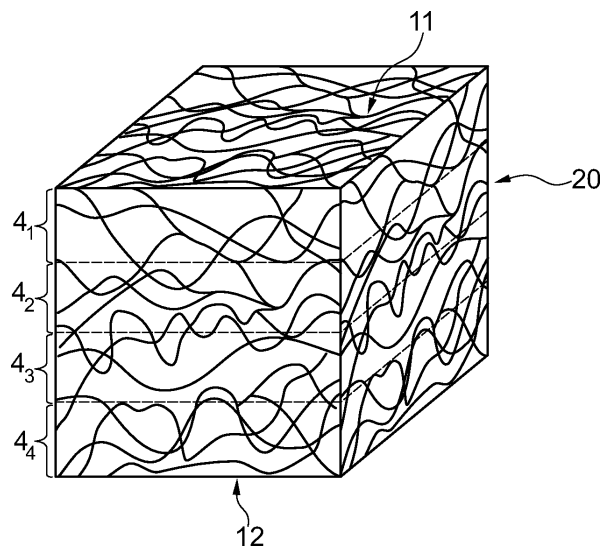
(74) Vertreter:
**Reichert, Werner F., Dipl.-Phys. Univ. Dr.rer.nat.,
93047 Regensburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	40 15 505	A1
US	4 910 064	A
EP	1 277 865	A1
EP	2 510 992	A1

(54) Bezeichnung: **Filtermaterial und Filtrationsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Filtermaterial (2) für flüssige Medien aus mehreren einzelnen Vlieslagen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) und deren Verwendung bei einer Filtrationsanordnung offenbart. Jede Vlieslage ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) umfasst eine Vielzahl von Endlosfasern (6), die zu einem definierten Grad mit anderen Endlosfasern (6) stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Ebenso sind benachbarte Vlieslagen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) zu einem gewissen Grad mit den benachbarten Vlieslagen ($4_1, 4_2, \dots, 4_N$) verbunden und bilden dadurch eine Verbundvlieslage (10), die eine definierte Oberseite (11) und definierte Unterseite (12) besitzt. Das Filtermaterial (2) der Verbundvlieslage (10) ist in geometrische Filterkörper (20) geschnitten, die die Oberseite (11) und Unterseite (12) der Verbundvlieslage (10) aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Filtermaterial für flüssige Medien aus mehreren einzelnen Vlieslagen, wobei jede Vlieslage eine Vielzahl von Endlosfasern umfasst. Die Endlosfasern sind mit anderen Endlosfasern stoffschlüssig miteinander verbunden. Ebenso greifen Endlosfasern einer Vlieslage in benachbarte Vlieslagen über und sind ebenfalls in den benachbarten Vlieslagen zu einem gewissen Grad mit den Endlosfasern der benachbarten Vlieslagen stoffschlüssig verbunden. Durch die Vielzahl der Vlieslagen entsteht eine Verbundvlieslage, die eine Oberseite und eine Unterseite ausgebildet hat.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung eine Filtrationsanordnung für flüssige Medien. Die Filtrationsanordnung umfasst ein Filtergehäuse mit einem Zulauf für das zu filternde Medium und einen Ablauf für das gefilterte Medium.

[0003] Die deutsche Patentanmeldung DE 100 44 218 A1 offenbart die Verwendung von Polyisocyanidharzen in Filterschichten. Es sind nassfest ausgerüstete Filter, insbesondere Tiefenfilter, mit hoher Quellfähigkeit offenbart. Die Filter umfassen eine Filtermatrix aus Zellulosefasern. Die Zellulosefasern weisen an ihrer Oberfläche chemisch gebundenes Polyisocyanid auf. Die Filtermatrix umfasst ebenfalls synthetische Materialien. Die Festigkeit der offenen Filterschichten wird erfahrungsgemäß durch die Verwendung von Langfasern verbessert. Der Zellulosefilter ist größtenteils aus Langfasern hergestellt und bildet mit diesen ein Faservlies.

[0004] Das deutsche Gebrauchsmuster DE 201 06 073 U1 offenbart einen mechanisch wirksamen Filtereinsatz für einen Flüssigkeitsfilter, insbesondere einen Wasserfilter für Schwimmbäder, Schwimmbecken, Teiche oder dergleichen. Der Wasserfilter ist in einem vorgegebenen Strömungsweg angeordnet. Der Filtereinsatz weist langfaserige Kunststoffborsten auf, die in den Strömungsweg hineinragen und diesen vorzugsweise vollflächig abdecken.

[0005] Die deutsche Patentschrift DE 10 2007 027 299 B4 offenbart einen Filter aus einem mehrlagigen Filtermedium, der mindestens eine Stützvlieschicht aus synthetischen Polymerfasern aufweist. Auf mindestens einer Seite des Stützvlieses ist mindestens eine Filterschicht und auf der der Stützschicht abgewandten Seite der Filterschicht ist mindestens eine Deckschicht angebracht. Das Vlies besteht aus Filamenten, d. h. unendlich langen Fasern oder aus Stapelfasern. Die Vliese, die vorzugsweise Nassvliesstoffe, Spinnvliesstoffe oder trocken gelegte Vliesstoffe sind, werden mittels thermischer und/oder chemischer Bindung und/oder mechanischer Verfestigung verfestigt.

[0006] Die deutsche Patentanmeldung DE 3 623 786 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Rußfiltern. Für die Rußfilter werden poröse Fasermatten aus gewickelten oder losen, zu einem filz- oder watteartigen Gebilde zusammengebrachten Fasern erzeugt. Die Fasern werden mit einem verbindenden Mittel in Kontakt gebracht, wobei die Fasern der Fasermatte mit dem Mittel beschichtet werden, damit die Fasern nahezu ausschließlich in den sich kreuzenden Bereichen durch das Beschichtungsmaterial miteinander verbunden werden.

[0007] Die deutsche Patentanmeldung DE 40 15 505 A1 offenbart ein geotextiles Filtermaterial. Dieses Filtermaterial wird in geotechnischem Gebiet verwendet und muss flüssigkeitsdurchlässig sein. Aus synthetischen Endlos- und/oder Stapelfasern wird ein Vliesstoff hergestellt. Ferner kann der Vliesstoff mit weiterem Textilmaterial verbunden werden.

[0008] Die deutsche Patentanmeldung DE 102 27 246 A1 betrifft eine aerodynamisch gebildete Komposition und ein Vlies für Filter (Luftfilter, Flüssigkeitsfilter), etc. Die Vliesbindung kann aerodynamisch auf die Art und Weise erfolgen, dass man die verschiedenen Fasern einfach zusammenmischt und einem Luftstrom aussetzt, der die Fasern zu einer Fläche zusammenmischt. Anschließend folgen weitere Schritte, wie Erhitzen, Anschmelzen, etc.

[0009] Die europäische Patentanmeldung EP 25 10 992 A1 offenbart ein Filtermaterial zum Reinigen eines Fluids. Das Filtermaterial umfasst ein Faservlies, das aus einer Vielzahl synthetischer Fasern gebildet ist. Das Filtermaterial ist vergleichsweise grobfaserig und weist besondere Oberflächeneigenschaften sowie eine geringe Dichte auf. Die Bindung zwischen den einzelnen Fasern des Faservlieses wird durch eine mechanische Behandlung der Fasern verbessert. Die mechanische Behandlung bildet Kerben in den Fasern aus.

[0010] Das U.S. Patent US 4,910,064 A offenbart eine textilartige, nicht gewebte, sondern gesponnene flächige Endlos-Stoffbahn aus einer Vielzahl von Filamenten (Endlosfasern) aus thermoplastischen Polymeren. Diese Stoffbahn stellt eine einzelne bzw. einzige Vlieslage dar, jedoch keinen Filter. Die Endlosfasern sind zu einem definierten Grad mit anderen Endlosfasern stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0011] Die europäische Patentanmeldung EP 1 277 865 A1 offenbart ein Filtermaterial (Verbund aus Vliesstoffen) für flüssige Medien. Das Filtermaterial umfasst einen einzigen geometrischen Filterkörper, nämlich den verschweißten Verbund aus Vliesstoffen mit Wellungen bzw. Korugationen und einem inneren geschrumpften Faserflächengebilde. Das Filtermaterial ist aus mehreren einzelnen Vlies-

lagen aufgebaut. Das innere geschrumpfte Faserflächengebilde kann ein Vliesstoff sein und eine Vielzahl von Filamenten (Endlosfasern) umfassen, die zu einem definierten Grad mit anderen Endlosfasern stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Die einzelnen Lagen sind laminiert und bilden dadurch eine Verbundvlieslage mit einer Oberseite und Unterseite.

[0012] Bisherige Filtermaterialien, die auf Polymeren basieren, bzw. die Verwendung dieser Filtermaterialien in Filtrationsanordnungen decken weniger Anwendungsbereiche ab, als das erfindungsgemäße Filtermaterial in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Filtrationsanordnung. Ferner ist das Filtermaterial des Standes der Technik nicht chemieresistent im Vergleich zum Filtermaterial der gegenwärtigen Erfindung. Hinzu kommt, dass bei bisherigen polymeren Filtermaterialien ein Flockungsmittel notwendig ist, um den gewünschten Filtereffekt zu erreichen. Hinzu kommt, dass die Trennschärfe des Filtermaterials des Standes der Technik nicht so klein ist, wie beim Filtermaterial gemäß der Erfindung. Ferner ist auch bei dem Filtermaterial des Standes der Technik die Gefahr der Verklumpung oder Verkrustung gegeben.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filtermaterial für flüssige Medien zu schaffen, das die Filtration von flüssigen Medien mit geringen Kosten und reduziertem Aufwand ermöglicht und dabei mit einer hohen Effizienz das zu filternde flüssige Medium behandelt.

[0014] Die obige Aufgabe wird durch ein Filtermaterial für flüssige Medien gelöst, das die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

[0015] Es ist ferner Aufgabe der Erfindung, eine Filtrationsanordnung für flüssige Medien zu schaffen, die die Filterung des flüssigen Mediums kostengünstig durchführt und dabei einen geringen Zeitaufwand benötigt. Ebenso soll die Filterung des flüssigen Mediums zuverlässig durchgeführt werden und die Servicekosten für die Filteranordnung sollen erheblich reduziert werden.

[0016] Diese Aufgabe wird durch eine Filtrationsanordnung für flüssige Medien gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 11 umfasst.

[0017] Das erfindungsgemäße Filtermaterial für flüssige Medien zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere einzelne Vlieslagen übereinandergelegt sind, wobei jede Vlieslage eine Vielzahl von Endlosfasern umfasst. Die Endlosfasern sind innerhalb einer Vlieslage und ebenfalls mit den benachbarten Vlieslagen jeweils in einem gewissen Grad untereinander stoffschlüssig miteinander verbunden. Die Endlosfasern benachbarter Vlieslagen greifen hierzu von Vlieslage in Vlieslage, um so die stoffschlüssige Verbindung

auch zwischen den einzelnen benachbarten Vlieslagen herzustellen. Durch die Verbindung der einzelnen benachbarten Vlieslagen entsteht eine Verbundvlieslage mit einer Oberseite und einer Unterseite. Das Filtermaterial gemäß der Erfindung besteht aus geometrischen Filterkörpern, die aus der Verbundvlieslage ausgeschnitten werden, wobei diese ausgeschnittenen Filterkörper die Oberseite und die Unterseite der Verbundvlieslage aufweisen.

[0018] Die geschnittenen geometrischen Filterkörper sind elastisch reversibel. Ebenso sind die geschnittenen geometrischen Filterkörper formstabil. Die Endlosfasern, aus denen die einzelnen Vlieslagen hergestellt sind, sind Polyesterfasern. Gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung können die Endlosfasern der Verbundvlieslage mit Aktivkohle versetzt sein. Somit ist der gesamte Filterkörper mit Aktivkohle versetzt.

[0019] Da die Filterkörper formstabil und reversibel elastisch sind, können die Filterkörper in einem Behältnis aufbewahrt werden, das evakuiert und deformiert ist. Die Filterkörper werden dadurch komprimiert, so dass die Lagerkosten bzw. das Transportvolumen erheblich reduziert ist. Vor der Verwendung der Filterkörper in einer Filtrationsanordnung wird ein Druckausgleich des Behältnisses mit der Umgebung durchgeführt. Dadurch nehmen die Filterkörper ihre ursprüngliche Form und Größe wieder an, welche sie zum Zeitpunkt des Ausschneidens der geometrischen Filterkörper aus der Verbundvlieslage hatten.

[0020] Eine mögliche Ausführungsform eines Behältnisses, mit dem die geometrischen Filterkörper transportiert und/oder gelagert werden können, besteht aus einem deformierbaren Material, in dem eine Absaugöffnung vorgesehen ist. Mit einem Verschluss kann das Behältnis verschlossen werden. Ferner ist bei einer weiteren Möglichkeit für eine Verpackung der Filtermaterialien denkbar, dass der Beutel keine Absaugöffnung aufweist, sondern nur gepresst wird. Der Beutel wird beim Verpacken auf ein Minimum gepresst und am Ende ist ein gas- bzw. vakuumdichter Verschluss vorgesehen, wodurch der gepresste bzw. komprimierte Zustand des Beutels beibehalten wird. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass das Filtermaterial gepresst in einem Karton verpackt wird.

[0021] Bevorzugt sind die Endlosfasern aus Polyester. Das Filtermaterial besteht aus 60% bis 90% Voll- oder Hohlfasern und aus bis zu 40% bis 10% aus Schmelz-Fasern. Die Querschnittsform der Endlosfasern ist rund oder oval. Die Endlosfasern des Filtermaterials besitzen eine Faserstärke von ungefähr 30µm bis 50 µm. Bevorzugt haben die Endlosfasern eine Faserstärke von ungefähr 40 µm. Das Filtermaterial besitzt ein Flächengewicht von 250–1800 Gramm/Quadratmeter.

[0022] Ferner betrifft die Erfindung eine Filtrationsanordnung für flüssige Medien, die ein Filtergehäuse mit einem Zulauf für das zu filternde Medium und einen Ablauf für das gefilterte Medium umfasst. Für die Filtration des flüssigen Mediums ist im Filtergehäuse mindestens eine Filterlage vorgesehen, die aus mindestens einer Verbundvlieslage eines aus dem Filtermaterial geschnittenen geometrischen Formkörpers besteht. Der geometrische Filterkörper hat dabei eine Oberseite und eine Unterseite, die der der Verbundvlieslage entspricht. Der Zulauf der Filtrationsanordnung für das zu filternde Medium ist auf die mindestens eine Filterlage gerichtet. Der Ablauf für das gefilterte Medium folgt auf die mindestens eine Filterlage in der Filtrationsanordnung.

[0023] Gemäß einer möglichen Ausführungsform besteht die mindestens eine Filterlage aus einem einzigen Filterkörper. Die Form des Filterkörpers ist dabei an die innere Form des Filtergehäuses angepasst, was durch geeignetes Ausschneiden aus der Verbundvlieslage erreicht wird. Der einzige Filterkörper besitzt dabei die Oberseite und die Unterseite der Verbundvlieslage.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Filterlage in der Filtrationsanordnung aus einer Vielzahl von einzelnen geometrischen Filterkörpern bestehen. Jeder der Filterkörper ist dabei aus der Verbundvlieslage geschnitten und besitzt eine kubische Form. Die kubische Form weist die Oberseite und die Unterseite der Verbundvlieslage auf.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Filteranordnung mehrere Filterlagen aufweisen, wobei mindestens eine aus einer Verbundvlieslage eines aus einem Filtermaterial geschnittenen Filterkörpers besteht. Ebenso ist eine Ausführungsform denkbar, das im Filtergehäuse mindestens eine Filterlage aus einzelnen kubischen Filterkörpern und mindestens eine Filterlage aus einem einzigen Filterkörper besteht.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann im Filtergehäuse mindestens eine Filterlage aus einzelnen kubischen Filterkörpern oder mindestens eine Filterlage aus einem einzigen Filterkörper bestehen, wobei Aktivkohle an mindestens einer Vlieslage der Verbundvlieslage gebunden ist. Mit dem erfindungsgemäßen Filtermaterial sind eine einfache Installation und eine effektive Leistung der Filtration gegeben. Mit dem in das Filtergehäuse eingeleiteten Wasser bzw. flüssigem Medium verdichten sich die einzelnen Segmente der geometrischen Formkörper des Filtermaterials. Durch die Verdichtung ergibt sich eine durchgehende Filtermasse. In der Filtermasse bleiben Schmutzpartikel und selbst feinste Schwebstoffe hängen. Das Wasser durchströmt nahezu ohne Widerstand das Filtermaterial

und wird hervorragend gereinigt zum Beispiel wieder in das Becken zurückgeleitet.

[0027] Ebenso ist mit dem erfindungsgemäßen Filtermaterial bzw. der geometrischen Filterkörper in Verbindung mit der Filtrationsanordnung auch eine Rückspülung möglich. Dies bedeutet, dass das flüssige Medium bzw. Wasser in umgekehrter Fließrichtung zurück in das Filtergehäuse geleitet wird. Durch die entgegengesetzte Strömung des flüssigen Mediums trennen sich die einzelnen Segmente der geometrischen Formkörper und geben einige der Schmutzpartikel frei, die dann aus der Filtrationsanordnung ausgespült werden können. Das Filtermaterial kann bedingt rückgespült werden, so dass eben nur einige der Schmutzpartikel aus der Filtrationsanordnung bzw. aus dem Filtermaterial ausgespült werden. Das bedeutet, dass große Schmutzpartikel auf der Oberseite der geometrischen Formkörper bzw. des Filtermaterials durch die entgegengesetzte Strömung des flüssigen Mediums vom Filtermaterial getrennt werden. Die kleineren Schmutzpartikel im Inneren der Formkörper bzw. des Filtermaterials bleiben dort anhaften. Die Filtrationsanordnung ist ein Tiefenfilter und die Partikel bleiben im Innern haften bzw. bestehen.

[0028] Mit dem erfindungsgemäßen Filtermaterial bzw. der erfindungsgemäßen Filtrationsanordnung ergeben sich Vorteile hinsichtlich der Kosten für die Filtration. So kann z. B. Energie eingespart werden, da das Filtermaterial eine hohe Durchflussrate erlaubt, so dass die Pumpen geringer ausgelegt werden können. Aufgrund der hohen Abscheiderate kann auf Flockungsmittel weitgehend verzichtet werden. Ferner hat das Filtermaterial eine hohe Schmutzaufnahme-Kapazität und eine lange Nutzungsdauer. Ebenso resultieren aus der erfindungsgemäßen Filtrationsanordnung verringerte Reparatur- und Wartungskosten, Anleitungen, Filterstellen, Filterkerze, Absperrschiebung, Dichtungen usw. Ebenso fallen keine Transport- und Entsorgungskosten an. Ferner sind weniger Rückspülungen erforderlich, wodurch sich der Wasserverlust und der Energieaufwand für die Wiedererwärmung des zugeführten Frischwassers reduziert.

[0029] Die Anlieferung und Lagerung der geometrischen Filterelemente benötigt einen geringen Platzbedarf. Ebenso kann der Austausch des Filtermaterials im Filtergehäuse einfach und schnell vorgenommen werden, da das Filtermaterial ein sehr geringes Gewicht hat. Durch den geringen Widerstand des Filtermaterials wird das zu filternde flüssige Medium in der gleichen Zeit schneller und öfter gefiltert, als bei herkömmlichen Filtermaterialien.

[0030] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Figuren, sowie deren Beschreibungsteile.

[0031] Es zeigen im Einzelnen:

[0032] Fig. 1 eine schematische Schnittansicht durch eine Verbundvlieslage, gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0033] Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines geometrischen Formkörpers, der aus der Verbundvlieslage ausgeschnitten worden ist;

[0034] Fig. 3 eine Schnittansicht einer möglichen Ausführungsform einer Filtrationsanordnung, bei der das Filtergehäuse vollkommen mit einzelnen geometrischen Filterkörpern befüllt ist;

[0035] Fig. 4 zeigt die Situation, bei der das in Fig. 3 dargestellte Filtergehäuse im Filtermodus des flüssigen Mediums ist;

[0036] Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht des Filtermaterials mit der Einlagerung von Schmutzpartikeln;

[0037] Fig. 6 eine schematische Ansicht des Filtergehäuses, bei der der Rückspülvorgang gerade begonnen hat;

[0038] Fig. 7 eine schematische Ansicht des Filtergehäuses, bei der der Rückspülvorgang annähernd abgeschlossen ist;

[0039] Fig. 8 eine Teilansicht eines aufgeschnittenen Filtergehäuses, in dem zwei geometrische Filterkörper sitzen, die an die Form des Filtergehäuses angepasst sind;

[0040] Fig. 9 eine schematische Ansicht einer möglichen Ausführungsform des Aufbaus der verschiedenen Filterschichten im Innern eines Filtergehäuses;

[0041] Fig. 10 eine schematische Ansicht eines Behältnisses, das mit einer Vielzahl von geometrischen Formkörpern des Filtermaterials gefüllt ist; und

[0042] Fig. 11 eine schematische Ansicht, bei der das Behältnis evakuiert ist.

[0043] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, dass die in der Beschreibung vorgestellten Ausführungsformen der Verbundvlieslage und der aus der Verbundvlieslage ausgeschnittenen Formkörper keine Beschränkung der Erfindung darstellen. Ebenso kann für die Ausgestaltung der Filtrationsanordnung eine Vielzahl von Filterlagen verwendet werden, die unterschiedliche Ausgestaltungen haben können. So können z. B. ausschließlich Filterlagen vorgesehen sein, die aus einzelnen geometrischen Filterkörpern bestehen. Die Kombination der Filterlagen und

deren Ausgestaltung richten sich im Wesentlichen nach dem zu lösenden Filtrationsproblem.

[0044] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Verbundvlieslage **10**. Die Verbundvlieslage **10** besteht in der hier gezeigten Darstellung aus drei einzelnen Vlieslagen **4₁**, **4₂** und **4₃**. Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, dass die hier gewählte Darstellung der Verbundvlieslage **10** nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden kann. Die Verbundvlieslage **10** kann, je nach Anforderung an die mechanischen Eigenschaften, mit einer beliebigen Anzahl an Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N** ausgeführt werden. Die einzelnen Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N** besitzen eine Vielzahl von Endlosfasern **6**, die auch auf benachbarte Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N** übergreifen. Die Endlosfasern **6** in den einzelnen Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N** und die Endlosfasern **6**, die auf benachbarte Vlieslagen übergreifen, sind zu einem gewissen Grad stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0045] Die Verbundvlieslage **10** hat eine Oberseite **11** und eine Unterseite **12** ausgebildet. Für die Filtration von flüssigem Medium werden aus der Verbundvlieslage **10** einzelne geometrische Filterkörper **20** ausgeschnitten (siehe Fig. 2). Entsprechend der Ausgestaltung der Verbundvlieslage **10** mit den einzelnen Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N** besitzt auch der geometrische Filterkörper **20** die entsprechende Anzahl von Vlieslagen **4₁**, **4₂**, ..., **4_N**. Ebenso weist der geometrische Filterkörper **20** die Oberseite **11** und die Unterseite **12** der Verbundvlieslage **10** auf, aus der er hergestellt bzw. ausgeschnitten worden ist. Besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Filtermaterials und der daraus ausgeschnittenen Filterkörper **20** ist die Formstabilität der Filterkörper **20**. Auch hier sei erwähnt, dass die dargestellte geometrische Form des Filterkörpers **20** nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden kann. Aus der Verbundvlieslage **10** können Filterkörper **20** jeglicher Form und Größe geschnitten werden. Einzige Bedingung ist, dass die ausgeschnittenen Filterkörper **20** auch die Oberseite **11** und die Unterseite **12** der Verbundvlieslage **10** aufweisen müssen.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht einer Filtrationsanordnung **30**, die komplett geschlossen ist. Im Filtergehäuse **31** der Filtrationsanordnung **30** ist bei der hier dargestellten Ausführungsform lediglich eine Filterlage **33₁** für die Filterung des flüssigen Mediums vorgesehen. Die Filterlage **33₁** umfasst dabei eine Vielzahl geometrischer Filterkörper **20**, die eine kubische Form besitzen. Das zu filternde flüssige Medium wird über einen Zulauf **32** in das Filtergehäuse **31** geleitet. Über einen Ablauf **34** tritt das gefilterte flüssige Medium wieder aus dem Filtergehäuse **31** aus.

[0047] Bei der in Fig. 4 gezeigten Darstellung ist über den Zulauf **32** nun so viel zu filterndes flüssi-

ges Medium zugeführt, dass dadurch die einzelnen Filterkörper **20** zu einer einzigen, im Wesentlichen homogenen Filtermasse zusammengedrückt worden sind. Die daraus resultierende Filterlage **33₁** wird von dem zu filternden Medium entlang der Trajektorien **36** durchströmt. Das gefilterte flüssige Medium tritt, wie bereits in **Fig. 3** erwähnt, durch den Ablauf **34** aus und kann einer weiteren Verwendung (z. B. Schwimmbecken) zugeführt werden.

[0048] **Fig. 5** zeigt eine vergrößerte Ansicht des Filtermaterials **2**, bei der die einzelnen Endlosfasern **6** in ihrer wirren Lage im Filtermaterial **2** zu erkennen sind. Das flüssige Medium **7** tritt zwischen den Endlosfasern **6** hindurch. Dabei werden Partikel **8** abgegeben und bleiben an den Endlosfasern **6** haften. Durch diesen Effekt tritt die Reinigung des flüssigen Mediums **7** ein.

[0049] Die **Fig. 6** und **Fig. 7** zeigen die Situation eines Rückspülvorgangs, bei dem Partikel **8** in den einzelnen geometrischen Filterkörpern **20** ausgespült werden können. Bei der in **Fig. 6** gezeigten Darstellung beginnt der Rückspülvorgang gerade. Hier wird durch den Ablauf **34** sauberes flüssiges Medium eingeleitet. Dadurch lockern sich die einzelnen geometrischen Filterkörper **20** auf und trennen sich und füllen im Wesentlichen das gesamte Innere des Filtergehäuses **31** aus. Das über den Ablauf **34** zugeleitete flüssige Medium bewegt sich entlang der Trajektorien **36** zu einem Überlauf **37**. Bei der in **Fig. 7** gezeigten Darstellung sind bereits durch die Flüssigkeitsströmung im Filtergehäuse **31** die Partikel **8** in den Bereich des Überlaufs **37** verbracht bzw. bereits durch den Überlauf **37** ausgespült. Das mit dem Filtergehäuse **31** verbundene Manometer **38** dient dazu, den Druck innerhalb des Filtergehäuses **31** zu kontrollieren. Bei der in den **Fig. 3** und **Fig. 4** und **Fig. 6** und **Fig. 7** dargestellten Ausführungsformen des Filtergehäuses **31** handelt es sich um ein Filtergehäuse **31**, das mit Überdruck arbeitet.

[0050] **Fig. 8** zeigt eine Teilansicht eines aufgeschnittenen Filtergehäuses **31**, bei der im Filtergehäuse **31** der geometrische Filterkörper **20** an die innere Form des Filtergehäuses **31** angepasst ist. Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist eben der geometrische Filterkörper **20** derart aus der Verbundvlieslage **10** ausgeschnitten, dass er an die innere Form des Filtergehäuses **31** angepasst ist. Wie bereits in den vorangehenden Ausführungen beschrieben, besitzt der geometrische Filterkörper **20** auch die Oberseite **11** und die Unterseite **12** der Verbundvlieslage **10**.

[0051] **Fig. 9** zeigt eine mögliche Ausführungsform des Aufbaus verschiedener Filterlagen **33₁**, **33₂**, ..., **33_K**, die für die Filterung des flüssigen Mediums in einer Filteranordnung (nicht dargestellt) verantwortlich sind. Das flüssige Medium wird in Richtung der

Zugabe **Z** auf die oberste Filterlage **33₁** aufgegeben. Die Abgabe **A** des gefilterten flüssigen Mediums erfolgt durch die unterste Filterlage **33₅**. Es ist selbstverständlich, dass die hier beschriebenen fünf Filterlagen **33₁**, **33₂**, **33₃**, **33₄** und **33₅** nicht als Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden können. Selbstverständlich können beliebige Kombinationen von Filterlagen **33₁**, **33₂**, ..., **33_K** für die Filtration von flüssigem Medium eingesetzt werden. Die Zusammenstellung der einzelnen Filterlagen **33₁**, **33₂**, ..., **33₅** kann an die jeweilige Filtrationsanforderung angepasst werden. Das zu filternde Medium wird auf die oberste Filterlage **33₁** aufgegeben. Die oberste Filterlage **33₁** kann z. B. ein Filtergitter sein. Das Filtergitter kann dabei aus Plastik oder rostfreiem Stahl bestehen. Auf die oberste Filterlage **33₁** folgt eine weitere Filterlage **33₂**, die aus einzelnen mehreren kubischen Filterkörpern **20** besteht. In der nächsten Filterlage **33₂** kann z. B. eine komplette Scheibe bzw. ein Filterkörper **20** vorgesehen sein, der an das Innere eines Filtergehäuses (nicht dargestellt) angepasst ist. In der nächsten Filterlage **33₄** kann ein weiterer, an das Innere des Filtergehäuses **31** angepasster Filterkörper **20** vorgesehen sein. Bei diesem Filterkörper **20** ist mindestens eine Vlieslage (nicht dargestellt) mit Aktivkohle versehen. Die unterste Filterlage **33₅** kann wiederum ein Filtergewebe sein, das eine größere Feinheit aufweist, als das Filtergewebe der obersten Filterlage **33₁**. Das Filtergitter der untersten Filterlage **33₅** kann aus Kunststoff oder rostfreiem Stahl sein.

[0052] **Fig. 10** zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Behältnisses **25**, mit dem die geometrischen Filterkörper **20** transportiert und/oder gelagert werden können. Das Behältnis **25** besteht aus einem deformierbaren Material, in dem eine Absaugöffnung **26** vorgesehen ist. Mit einem Verschluss **27** kann das Behältnis **25** verschlossen werden. Andere mögliche Ausführungsformen der Verpackung für die Filterkörper **20** sind im einleitenden Teil der Beschreibung erwähnt.

[0053] **Fig. 11** zeigt dabei die Situation, dass aus dem Behältnis **25** die Luft über die Absaugöffnung **26** abgesaugt worden ist. Dadurch werden die Formkörper **20** im Inneren des Behältnisses **25** zusammengedrückt und man erhält ein deformiertes Behältnis, das ein wesentlich geringeres Volumen aufweist, als das in **Fig. 10** dargestellte Behältnis **25**.

Bezugszeichenliste

2	Filtermaterial
4₁ , 4₂ , ..., 4_N	Vlieslage
6	Endlosfasern
7	flüssiges Medium
8	Partikel
10	Verbundvlieslage
11	Oberseite
12	Unterseite

20	geometrischer Filterkörper
25	Behältnis
26	Absaugöffnung
27	Verschluss
30	Filtrationsanordnung
31	Filtergehäuse
32	Zulauf
33 ₁ , 33 ₂ , ..., 33 _K	Filterlage
34	Ablauf
36	Trajektorien
37	Überlauf
38	Manometer
A	Abgabe
Z	Zugabe

Patentansprüche

1. Filtermaterial (2) für flüssige Medien (7), wobei das Filtermaterial (2) geometrische Filterkörper (20) sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Filtermaterial (2) aus mehreren einzelnen Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) aufgebaut ist,

wobei jede Vlieslage (4₁, 4₂, ..., 4_N) eine Vielzahl von Endlosfasern (6) umfasst, die in gewissem Grad mit anderen Endlosfasern (6) stoffschlüssig miteinander verbunden sind und wobei Endlosfasern (6) einer Vlieslage (4₁, 4₂, ..., 4_N) in benachbarte Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) greifen und ebenfalls in gewissem Grad mit den Endlosfasern (6) der benachbarten Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) verbunden sind und eine Verbundvlieslage (10) mit einer Oberseite (11) und Unterseite (12) bilden,

wobei die geometrischen Filterkörper (20) aus der Verbundvlieslage (10) geschnitten und separiert sind und die Oberseite (11) und Unterseite (12) der Verbundvlieslage (10) aufweisen.

2. Filtermaterial (2) nach Anspruch 1, wobei die geschnittenen geometrischen Filterkörper (20) elastisch reversibel sind.

3. Filtermaterial (2) nach vorangehenden Ansprüchen, wobei die geschnittenen geometrischen Filterkörper (20) formstabil sind.

4. Filtermaterial (2) nach Anspruch 1, wobei die Endlosfasern (6) aus Polyester sind.

5. Filtermaterial (2) nach Anspruch 4, wobei die Endlosfasern (6) zu 60% bis 90% aus Voll- oder Hohlfasern und zu 40% bis 10% aus Schmelz-Fasern bestehen.

6. Filtermaterial (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Endlosfasern (6) des Filtermaterials (2) eine Faserstärke von ungefähr 40 µm besitzen.

7. Filtermaterial (2) nach Anspruch 1, wobei die Endlosfasern (6) eine runde und ovale Querschnittsform besitzen.

8. Filtermaterial (2) nach Anspruch 1, wobei das Filtermaterial (2) ein Flächengewicht von 250–1800 Gramm/Quadratmeter besitzt.

9. Filtermaterial (2) nach Anspruch 1, wobei die Endlosfasern (6) aller Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) der Verbundvlieslage (10) mit Aktivkohle versetzt sind.

10. Filtermaterial (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Filterkörper (20) komprimiert in einem evakuier- und deformierbaren Behältnis (25) lagerbar sind und die Filterkörper (20) nach einem Druckausgleich des Behältnisses (25) mit der Umgebung, die Form wieder annehmen, die der Form und Größe der aus der Verbundvlieslage (10) geschnittenen geometrischen Filterkörper (20) entspricht.

11. Filtrationsanordnung (30) für flüssige Medien (7), umfassend ein Filtergehäuse (31) mit einem Zulauf (32) für das zu filternde Medium (7) und einem Ablauf (34) für das gefilterte Medium (7), **dadurch gekennzeichnet**, dass im Filtergehäuse (31) mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K), mindestens eines aus einer Verbundvlieslage (10) eines Filtermaterials (2) geschnittenen geometrischen Filterkörpers (20) vorgesehen ist, wobei der mindestens eine Filterkörper (20) die Oberseite (11) und Unterseite (12) der Verbundvlieslage (10) aufweist, der Zulauf (32) für das zu filternde Medium (7) auf die mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) gerichtet ist und der Ablauf (34) für das gefilterte Medium (7) auf die mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) folgt.

12. Filtrationsanordnung (30) nach Anspruch 11, wobei die mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einem einzigen Filterkörper (20) besteht, dessen Form an die innere Form des Filtergehäuses (31) durch Ausschneiden aus der Verbundvlieslage (10) angepasst ist und die Oberseite (11) und die Unterseite (12) der Verbundvlieslage (10) hat.

13. Filtrationsanordnung (30) nach Anspruch 11, wobei die mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einer Vielzahl von einzelnen geometrischen Filterkörpern (20) besteht und jeder Filterkörper (20) aus der Verbundvlieslage (10) geschnitten ist, eine kubische Form besitzt und die Oberseite (11) und die Unterseite (12) der Verbundvlieslage (10) hat.

14. Filtrationsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei im Filtergehäuse (31) mehrere Filterlagen (33₁, 33₂, ..., 33_K) vorgesehen sind und mindestens eine aus einer Verbundvlieslage (10) eines aus dem Filtermaterial (2) geschnittenen geometrischen Filterkörpers (20) besteht.

15. Filtrationsanordnung (30) nach Anspruch 14, wobei im Filtergehäuse (31) mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einzelnen kubischen Filterkörpern (20) und mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einem einzigen Filterkörper (20) besteht.

16. Filtrationsanordnung (30) nach Anspruch 15, wobei im Filtergehäuse (31) mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einzelnen kubischen Filterkörpern (20) oder mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) aus einem einzigen Filterkörper (20) vorgesehen ist, wobei Aktivkohle in allen Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) der Verbundvlieslage (10) gebunden ist.

17. Filtrationsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, wobei das Filtermaterial (2) aus mehreren einzelnen Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) aufgebaut ist, und jede Vlieslage (4₁, 4₂, ..., 4_N) eine Vielzahl von Endlosfasern (6) umfasst, die in gewissem Grad mit anderen Endlosfasern (6) stoffschlüssig miteinander verbundenen sind, wobei Endlosfasern (6) einer Vlieslage (4₁, 4₂, ..., 4_N) in benachbarte Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) greifen und ebenfalls in gewissem Grad mit den Endlosfasern (6) der benachbarten Vlieslagen (4₁, 4₂, ..., 4_N) verbunden sind und eine Verbundvlieslage (10) mit einer Oberseite (11) und einer Unterseite (12) bilden.

18. Filtrationsanordnung (30) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei die mindestens eine Filterlage (33₁, 33₂, ..., 33_K) im Filtergehäuse (31) zwischen mindestens jeweils einer Gewebeschicht angeordnet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

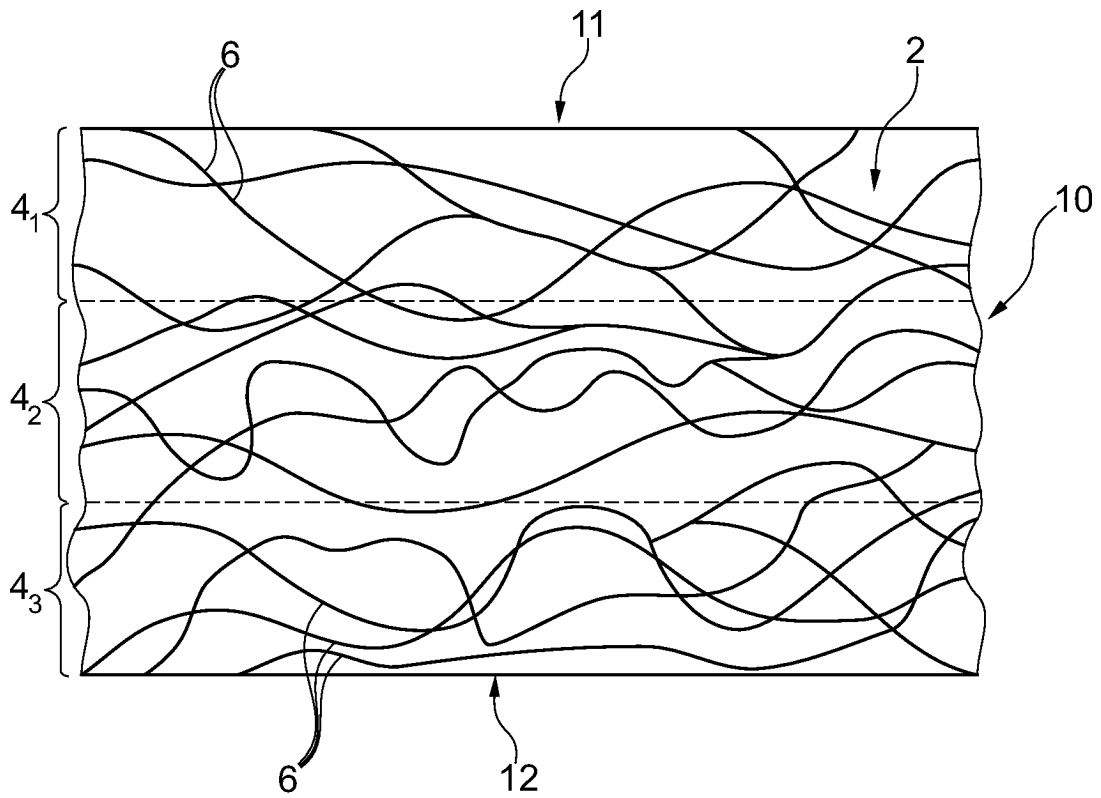


Fig. 1

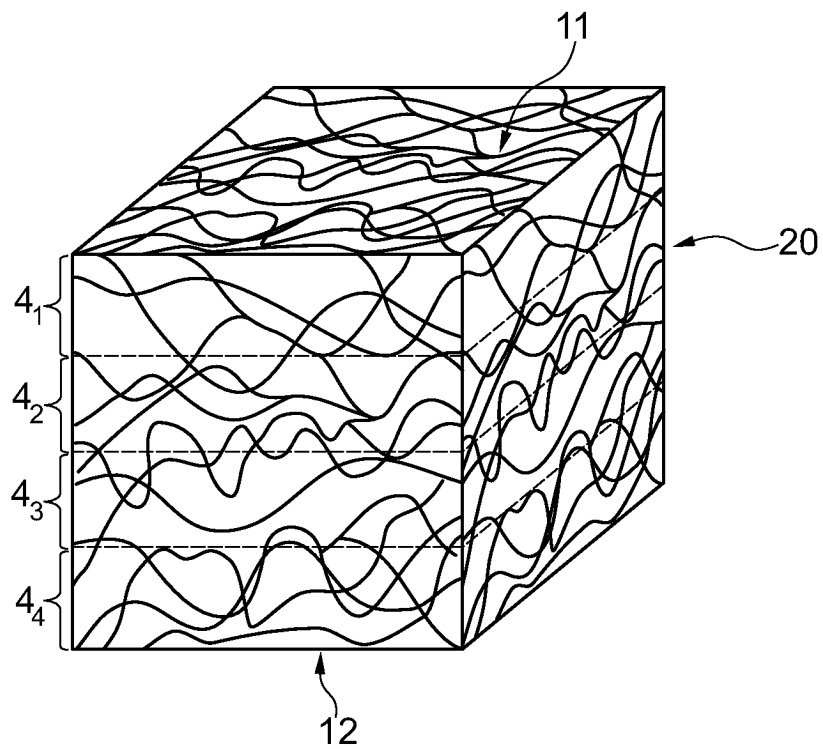


Fig. 2

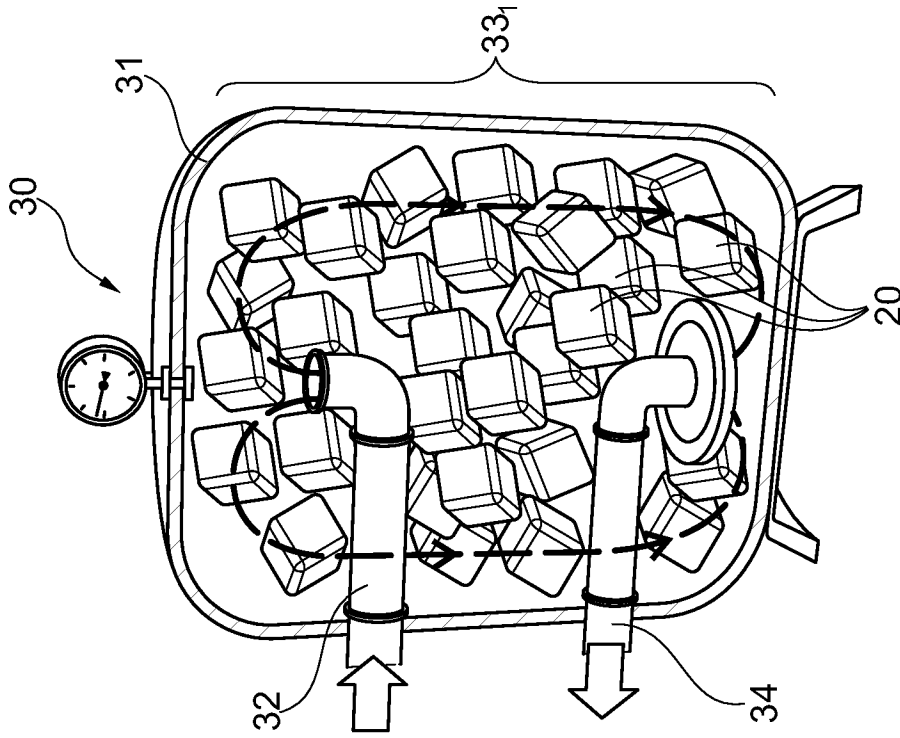


Fig. 3

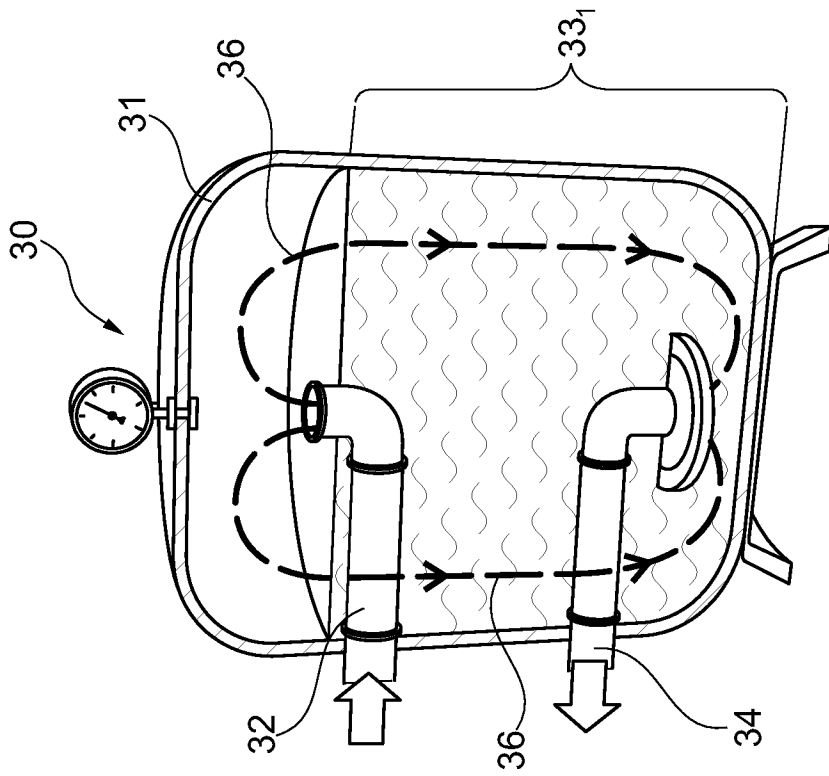


Fig. 4

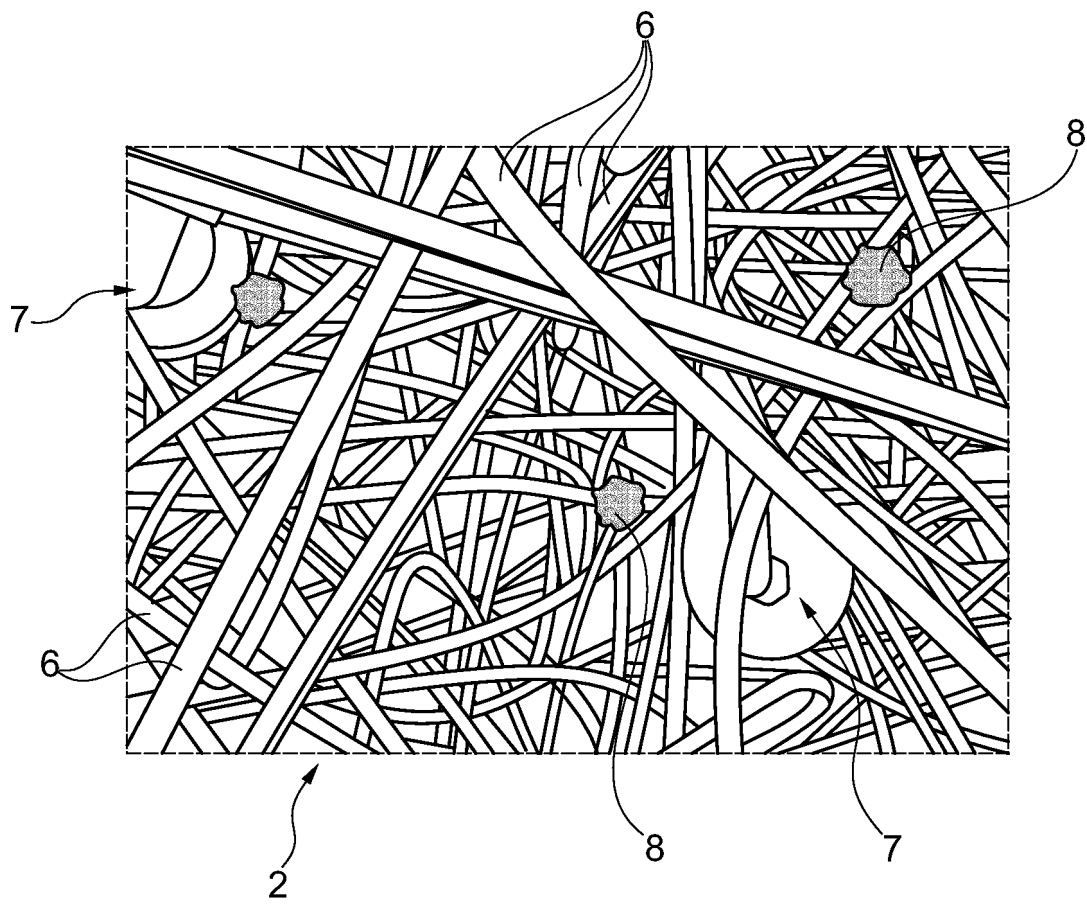


Fig. 5

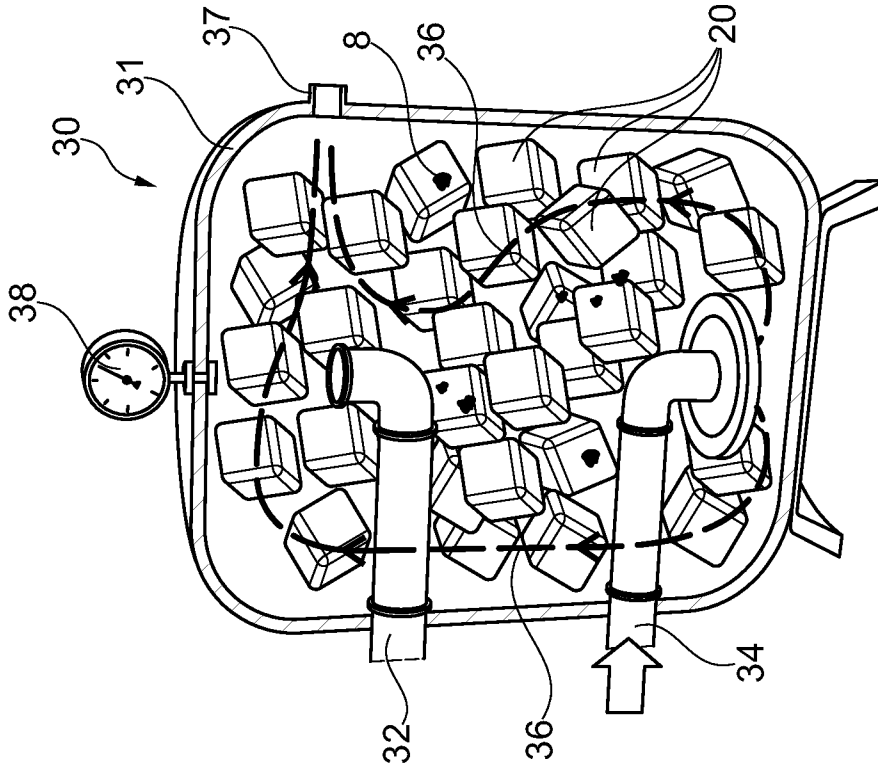


Fig. 6

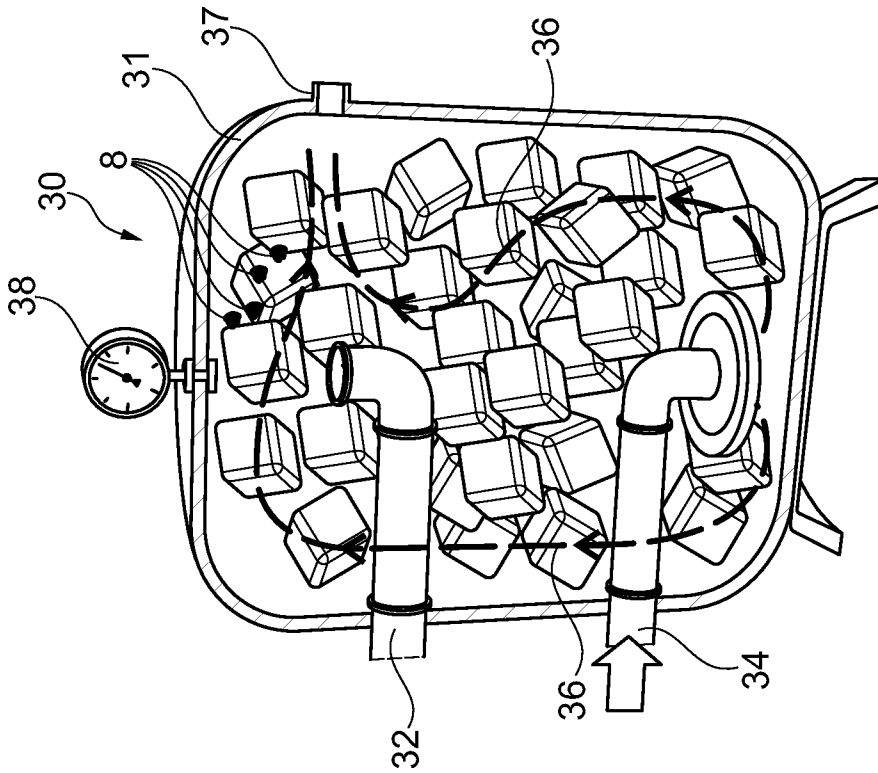


Fig. 7

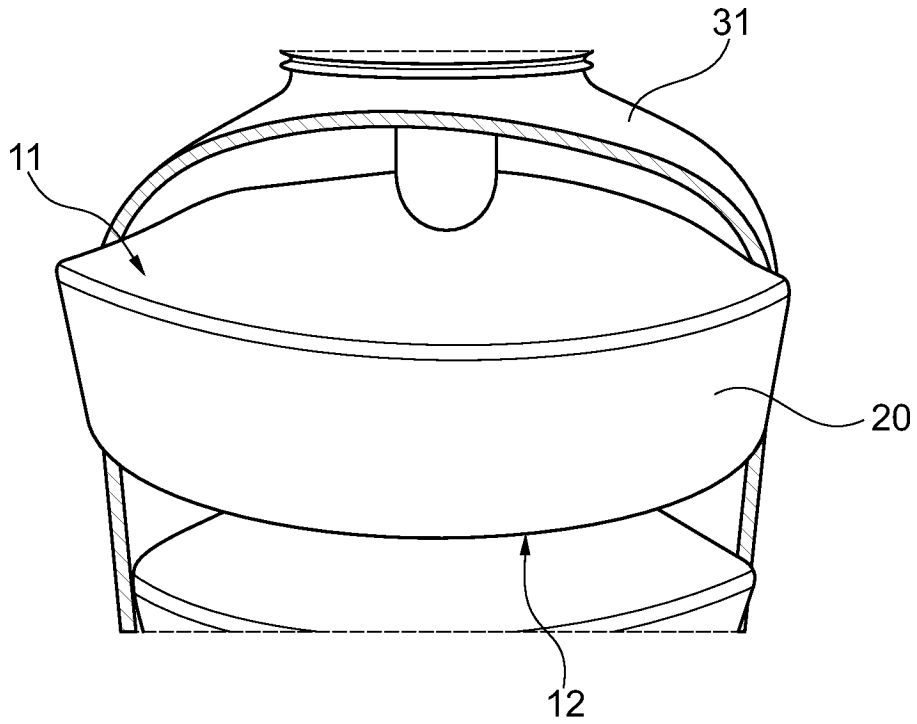


Fig. 8

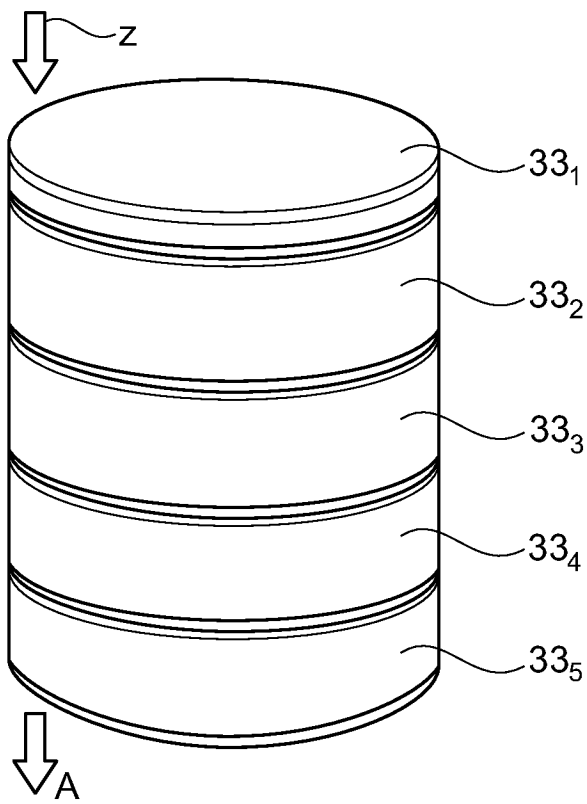


Fig. 9

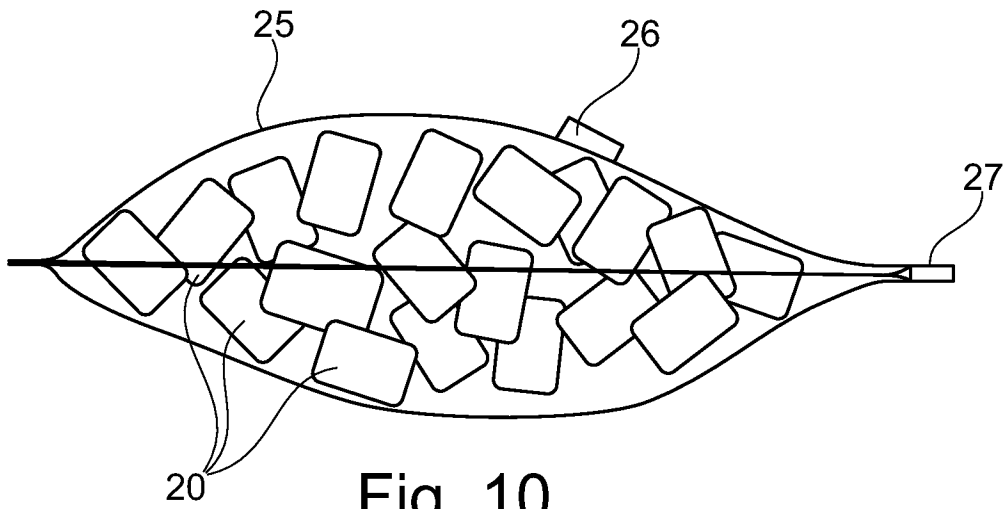


Fig. 10

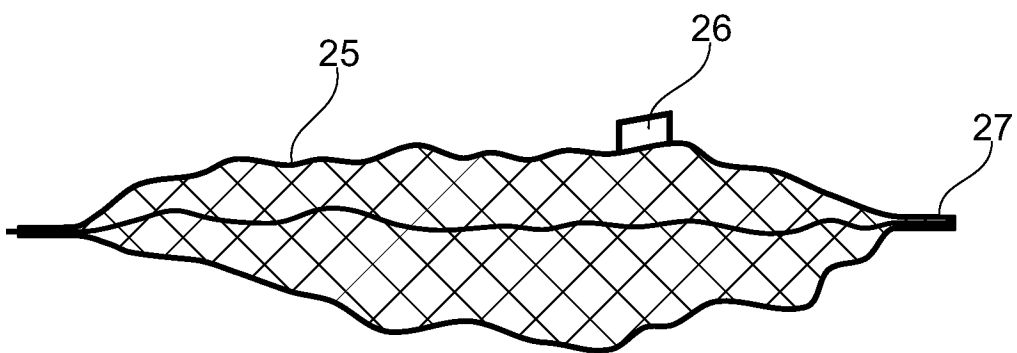


Fig. 11