

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 692/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B01D 29/72 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **24.04.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(73) Patentanmelder:

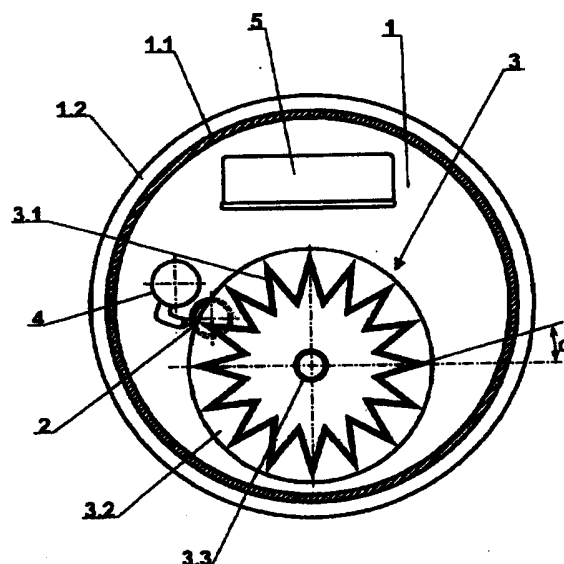
HÜTHMAYR HERMANN
A-4643 PETTENBACH (AT)

(72) Erfinder:

HÜTHMAYR HERMANN
PETTENBACH (AT)

(54) **VERFAHREN ZUM FILTRIEREN VON FLÜSSIGKEITEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Filtrieren von Flüssigkeiten durch eine Siebfläche, wobei die zu filternde Flüssigkeit durch die als Siebfläche (3.1) ausgebildete Mantelfläche einer durch Stirnflächen abgeschlossenen Filterpatrone (3) gedrückt wird, wobei der Filtrierprozess durch Reinigungszyklen unterbrochen wird, bei denen die Siebfläche der Filterpatrone am Einsatzort von angelagertem Filterrückstand befreit wird, indem sie mit einer mit Ultraschall beaufschlagten Reinigungsflüssigkeit in Kontakt gebracht wird. Entsprechend einer vorteilhaften Weiterentwicklung wird gegenüber gewohnten Formen von Filterpatronen die als Siebfläche ausgeführte Mantelfläche zwar verkleinert, aber im Hinblick auf die Reinigungswirkung vorteilhafter geformt.





HÜTHMAYR

Zusammenfassung (Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Filtrieren von Flüssigkeiten durch eine Siebfläche, wobei die zu filternde Flüssigkeit durch die als Siebfläche (3.1) ausgebildete Mantelfläche einer durch Stimflächen abgeschlossenen Filterpatrone (3) gedrückt wird, wobei der Filtriervorgang durch Reinigungszyklen unterbrochen wird, bei denen die Siebfläche der Filterpatrone am Einsatzort von angelagertem Filtrerrückstand befreit wird, indem sie mit einer mit Ultraschall beaufschlagten Reinigungsflüssigkeit in Kontakt gebracht wird. Entsprechend einer vorteilhaften Weiterentwicklung wird gegenüber gewohnten Formen von Filterpatronen die als Siebfläche ausgeführte Mantelfläche zwar verkleinert, aber im Hinblick auf die Reinigungswirkung vorteilhafter geformt.



HÜTHMAYR

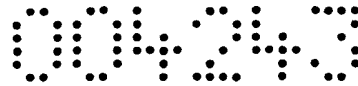
Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Filtrieren von Flüssigkeiten. Das Verfahren kann beispielsweise gut zum Reinigen von Abwasser eingesetzt werden.

Entsprechend der US 2003/0106850 A1 (Arnaut, Grabulada) sind scheibenartige Filterelemente, deren Stirnflächen aus Siebflächen bestehen, axial hintereinander, mit einem Abstand zueinander, an einer hohlen, drehbaren Welle in einem Gefäß angeordnet. Die zu reinigende Flüssigkeit dringt durch die Siebflächen der scheibenartigen Filterelemente in diese ein, wobei sie gefiltert wird. Sie wird in die hohle Welle weitergeleitet und fließt durch diese wieder ab. An der Mantelfläche des die Filterelemente einhüllenden Kreiszyinders sind in Axialrichtung jeweils zwischen zwei scheibenartigen Filterelementen Düsen angeordnet. Zur Regenerierung des Filters wird bei geleertem Gefäß von diesen Düsen aus so zwischen die sich mit der hohlen Welle drehenden, scheibenartigen Filterelemente gesprüht, dass damit Filtrerrückstand von den Stirnseiten der scheibenartigen Filterelemente abgewaschen wird. Es wird erwähnt, dass der Reinigungserfolg verbessert werden kann, indem die Waschflüssigkeit mit Ultraschall beaufschlagt wird. Vorteilhaft an dieser Bauweise ist, dass die Filterelemente zum Regenerieren nicht ausgebaut werden müssen. Nachteilig ist, dass das Spülwasser zu erheblichen Teilen der Filterflächen nur aus relativ großer Entfernung gesprüht werden kann, dass eine Ultraschallbeaufschlagung der Reinigungsflüssigkeit auf Grund der vielen verwendeten Sprühdüsen sehr teuer ist, und dass eine Ultraschallbeaufschlagung der Reinigungsflüssigkeit obendrein wenig Effekt hat, da die Ultraschallquellen zwangsweise weit von vielen Bereichen der Filterfläche entfernt und in einem spitzen Winkel dazu angeordnet werden müssen.

Entsprechend der DE 3316540 C1 (Sontheimer, Gimbel) werden zum Filtrieren mehrere parallel in einem Abstand zueinander angeordnete ebene Filtermembrane verwendet. Zum Regenerieren werden sie quer durchspült. Die Spülung kann auch mit einer Fließkomponente, welche zur Fließrichtung beim Filtern entgegengesetzt ist, erfolgen. Zum Regenerieren kann die Flüssigkeit mit Ultraschall beaufschlagt werden. Auch hier ist zu kritisieren, dass die Ultraschallquelle weit von einzelnen Flächenabschnitten entfernt und tangential dazu angeordnet ist, wodurch ihre Reinigungswirkung gering bleibt. Damit sich die Filterelemente bei nennenswertem Durchfluss im Betrieb trotz ihrer Ebenheit nicht durchbiegen, müssen sie aus einem sehr steifen Material gebildet werden, wodurch sie teuer werden.

Die WO 95/21707, die DE 9307960 und die DE 38 10137 zeigen Vorrichtungen, welche dazu dienen, Filterelemente von angelagertem Rückstand zu befreien, indem diese einem Bad in einer Reinigungsflüssigkeiten ausgesetzt werden, welches mit Ultraschall beaufschlagt wird. Mit diesen Verfahren ist sicherlich eine gute Reinigungswirkung erzielbar, sie haben jedoch alle den Nachteil, dass sie einen Ausbau der Filterelemente aus der Arbeitsumgebung erfordern. Dieser Ausbau bedeutet einen erheblichen Aufwand.



HÜTHMAYR

Filterpatronen werden häufig in der kostengünstigen, sogenannten Sternbauart gebildet. Dabei wird aus einem perforierten flächigen Material die Mantelfläche eines Hohlzylinders mit der Querschnittsumfangsform eines regelmäßigen Sterns gebildet. Stirnseitig wird dieser Hohlzylinder durch Deckflächen abgeschlossen. Eine derartige Filterpatrone zeigt die DE 198 28 321 A1 (Bosch). Im typischen Anwendungsfall ist eine derartige Filterpatrone in einem umhüllenden Gefäß angeordnet. Das zu reinigende Fluid wird in das Gefäß hineingepumpt und dringt in weiterer Folge durch das perforierte flächige Material in das Innere der Filterpatrone, wobei es gefiltert wird. Von dort aus fließt es durch einen an der Stirnfläche angeordneten Abfluss ab. In einem üblichen Verfahren zur Regeneration derartiger Filterpatronen, wird das umhüllende Gefäß geleert, dann wird von Düsen aus, welche im umhüllenden Gefäß an einer Seite der Mantelfläche der Filterpatrone angeordnet sind, Reinigungsflüssigkeit, im Normalfall Wasser, gegen die zugewandte Seite der Mantelfläche der Filterpatrone gesprüht. Die Filterpatrone wird um ihre Achse gedreht, sodass damit die gesamte Mantelfläche gereinigt wird. Vorteilhaft an dieser Methode ist, dass die Filterpatrone zum Regenerieren nicht ausgebaut werden muss. Nachteilig an dieser Methode ist, dass die Reinigungswirkung nicht ausreichend gut ist. D.h. auch nach dem Reinigen hat die Filterpatrone deutlich weniger Durchlässigkeit, als sie in neuem Zustand hatte, und sie muss nach relativ kurzer Betriebszeit durch eine neue Patrone ausgetauscht werden.

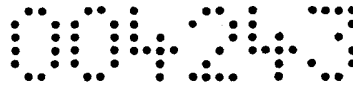
In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt, jene Filtrierverfahren für Flüssigkeiten, bei welchen der sich an einer Filterfläche anlegende Filtrerrückstand bei eingebauter Filterfläche durch einen Spülgang mit Flüssigkeit weg-gewaschen wird, dahingehend zu verbessern, dass sowohl im zeitlichen Mittel die Aus-bringung an bestimmungsgemäß filtrierter Flüssigkeit erhöht wird, als auch die Ge-samtmenge an Flüssigkeit die mit einem Filtereinsatz im Lauf seiner Lebensdauer ge-reinigt werden kann, erhöht wird.

Zum Lösen der Aufgabe wird wiederum eine Filterpatrone in Sternbauart angewendet, deren Mantelfläche durch die zu filtrierende Flüssigkeit von außen nach innen durch-drungen wird, und welche zwecks Reinigung in separaten Spülgängen mit Reinigungs-flüssigkeit angespritzt wird. Erfindungsgemäß wird vorgesehen die Spüflüssigkeit wäh-rend des Spülens mit Ultraschall zu beaufschlagen. In vorteilhaften Weiterentwicklungen werden gegenüber bekannten Filterpatronen die einzelnen Teilflächen der Mantelflä-chen der Filterpatrone mit stärker nach außen gerichteter Flächennormale angeordnet.

Die Erfindung wird an Hand der Zeichnungen anschaulicher:

Fig. 1: zeigt eine prinzipielle Anordnung in einer Schnittansicht von oben.

Fig. 2: zeigt ein Diagramm in welchem die erfindungsgemäß pro Zeiteinheit gefilterte Flüssigkeitsmenge der Flüssigkeitsmenge gegenübergestellt wird, welche pro Zeiteinheit entsprechend dem am nächsten kommenden vorbekannten Verfah-ren gefiltert wird.



HÜTHMAYR

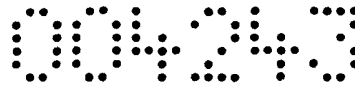
In ein durch eine Mantelwand 1.1 und Stirnflächen 1.2 umschlossenes Volumen 1 führt ein Rohranschluss 2 hinein. Innerhalb dieses Volumens 1 bildet eine Filterpatrone 3 ein weiteres umschlossenes Volumen. Neben der Filterpatrone 3 befinden sich noch eine Sprüheinrichtung 4, und ein Ultraschallgeber 5 in dem Volumen 1. Die Filterpatrone 3 besteht aus einer Siebfläche 3.1, welche zu einer in Profilsicht einen Stern darstellenden, geschlossenen Mantelfläche geformt ist, sowie aus diese Mantelfläche oben und unten abschließenden Stirnflächen, sowie aus einem Rohranschluss 3.3, welcher vom Innenraum der Filterpatrone 3 durch die Mitte der unteren Stirnfläche 3.2 ins Freie führt, ohne eine Verbindung zu dem die Filterpatrone umgebenden Volumen 1 herzustellen. Die Filterpatrone 3 ist um diesen Rohranschluss 3.3 und damit um ihre Längsachse drehbar.

Bei Filterbetrieb sind die Sprüheinrichtung 4 und der Ultraschallgeber 5 deaktiviert und die Filterpatrone 3 steht still. Die zu filternde Flüssigkeit wird durch den Rohranschluss 2 in das Volumen 1 hineingepumpt. Sie durchdringt die Siebfläche 3.1 und wird dabei bestimmungsgemäß gefiltert. Die gefilterte Flüssigkeit fließt durch den Rohranschluss 3.3 an der unteren Stirnfläche 3.2 der Filterpatrone ab.

Im Filterbetrieb setzt sich das aus der Flüssigkeit herausgefilterte Material als Filterrückstand an der Außenseite der Siebfläche 3.1 – des weiteren „Schmutzseite“ genannt - der Filterpatrone 3 ab, und verstopft nach und nach die Siebfläche. Wenn der am Filtern entstehende Differenzdruck zu groß wird, ist dies ein Hinweis darauf, dass die Durchlässigkeit der Filterpatrone zu klein wird, und es wird ein Reinigungszyklus durchgeführt.

Beim Reinigungszyklus wird erst das Hineinpumpen von zu filternder Flüssigkeit abgestellt und die im Volumen 1 befindliche, zu filternde Flüssigkeit wird über den Rohranschluss 2 abgelassen. (Über einen anderen, ebenfalls zu öffnenden Anschluss wird entsprechend Umgebungsluft zugeführt). Dann wird durch die Sprüheinrichtung 4 Reinigungsflüssigkeit auf die Schmutzseite der Siebfläche 3.1 gesprüht. Damit dabei die gesamte Siebfläche gereinigt werden kann, wird die Filterpatrone 3 um ihre Längsachse gedreht. Die an der Außenseite der Filterpatrone abfließende Flüssigkeit wird durch den Rohranschluss 2 aus dem Volumen 1 abgeführt; Flüssigkeit welche die Siebfläche 3.1 durchdringt wird durch den Rohranschluss 3.3 abgeführt. Nachdem auf diese Weise die Siebfläche von gröberer Verschmutzung gereinigt wurde, wird der Rohranschluss 2 geschlossen und das Volumen 1 wird mit weiter hereinströmender Reinigungsflüssigkeit gefüllt. Dann wird der Ultraschallgeber 5 in Betrieb genommen. Seine Schwingfläche ist der Filterpatrone 3 zugewendet. Während der Ultraschallgeber 5 in Betrieb ist, wird die Filterpatrone weiter um ihre Achse gedreht. Die Siebfläche 3.1 wird dabei gründlich gereinigt. In der letzten Phase des Reinigungszyklus werden Ultraschallgeber 5 und Drehbewegung der Filterpatrone abgestellt und die Reinigungsflüssigkeit wird durch den Rohranschluss 2 abgelassen. Der Filterbetrieb kann wieder aufgenommen werden.

Bei herkömmlichen Filterpatronen in Sternbauart liegen die Spitzen der Erhebungen der in Profilsicht sternförmigen Filterfläche sehr nahe beieinander, und die dazwischen liegenden Nuten sind sehr tief. Damit wird eine große Filterfläche in kleinem umhüllenden



HÜTHMAYR

Volumen untergebracht. Erfindungsgemäß geht man von dieser Bauweise ab. Man verbreitert den Abstand zwischen zwei Kämmen und verringert die Tiefe der zwischen ihnen liegenden Nut. Dadurch wird zwar die Siebfläche und mit dieser die maximale Durchflussmenge pro Zeiteinheit verringert, aber die Wirksamkeit des Reinigungszyklus' wird dramatisch verbessert. D.h. zu Beginn der Verwendungszeit einer herkömmlichen Filterpatrone kann mit dieser eine größere Flüssigkeitsmenge pro Zeit gefiltert werden, als mit einer erfindungsgemäß davon abgewandelten Filterpatrone zu Beginn von deren Verwendungszeit. Da aber bei einer herkömmliche Filterpatrone nach jedem Reinigungszyklus ein markant größerer Anteil an Verschmutzung haften bleibt als bei einer erfindungsgemäß abgewandelten Filterpatrone, ist das Verhältnis genau umgekehrt wenn beim Durchsatzvergleich nicht der kurzfristige anfängliche Spitzenwert betrachtet wird, sondern der – für die Wirtschaftlichkeit weitaus wichtigere - zeitliche Durchschnitt. Fig. 2 veranschaulicht diese Aussage an Hand eines Diagrams.

Man erreicht sehr gute Ergebnisse, wenn der Radius der Mantelfläche an den Nutböden nicht weniger als etwa 60 % des Radius' der Mantelfläche an den Spitzen ist, und wenn der in Fig. 1 dargestellte Winkel α zwischen den einzelnen Teilflächen der Siebfläche 3.1 und der Radialrichtung nicht wesentlich unter 15° liegt. Die genauen Werte sind im jeweiligen Anwendungsfall auszutesten. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Haftung des Filtrerrückstandes an der Siebfläche 3.1. Je besser diese Haftung ist, desto seichter und flacher sollten die Nute der Siebfläche 3.1 ausgeführt werden, da damit die Qualität der Reinigung verbessert wird. Bei sehr starker Haftung zwischen Filtrerrückstand und Siebfläche 3.1 kann es sinnvoll sein, von der Sternform für die Siebfläche abzugehen, und sie in Profilsicht stattdessen als geschlossenes regelmäßiges Vieleck, oder kreisförmig auszubilden.

Die Reinigungswirkung durch den Ultraschallgeber ist dann am größten, wenn seine Leistung im Verhältnis zum Volumen 1 möglichst groß ist. D.h. es empfiehlt sich, bei der Konstruktion der Anlage auf Raumersparnis zu achten.

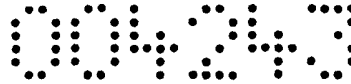
Bei einem drehzylinderförmigen Volumen 1 mit 30 cm Höhe und etwa 80 Liter Inhalt wurden mittels eines Ultraschallgebers mit 300 W Leistung und einer Schwingfrequenz von 40 kHz, dessen Schwingfläche in 4 cm Abstand von der Siebfläche angebracht wurde und welche die Höhe des Volumens 1 ausschöpfte, sehr gute Ergebnisse erzielt.

Anstatt die Filterpatrone beim Reinigungszyklus zu drehen, wäre es natürlich denkbar, um die Filterpatrone herum mehrere Sprüheinrichtungen und eventuell auch mehrere Ultraschallgeber anzuordnen, sodass auch ohne Nachdrehen der Filterpatrone alle Bereiche der Siebfläche 3.1 gereinigt werden könnten. Bei etwas höheren Anschaffungskosten könnte man damit die Dauer des Reinigungszyklus verkürzen, und die Anlage robuster machen.

Es kann sinnvoll sein, die Fließrichtung beim Filtrieren vom Inneren der Filterpatrone nach außen einzustellen. Sprüheinrichtung und Ultraschallgeber sind dann ebenfalls im Inneren des Volumens der Filterpatrone anzubringen. Etwas schwierigeren Verhältnissen zum Anschluss dieser Einrichtungen stehen eine einfacher zu beherrschende me-

mechanische Beanspruchung der Filterpatrone und die Möglichkeit einer deutlichen Volumeneinsparung gegenüber.

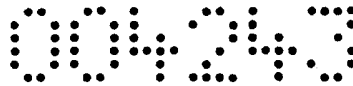




HÜTHMAYR

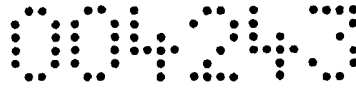
Patentansprüche

1. Verfahren zum Filtrieren von Flüssigkeiten wobei die zu filternde Flüssigkeit durch eine Siebfläche gedrückt wird, welche als Mantelfläche einer hohlzylinderförmigen, durch Stirnflächen abgeschlossene Filterpatrone ausgebildet ist, wobei der Filtervorgang durch Reinigungszyklen unterbrochen wird, bei denen die Siebfläche der Filterpatrone an ihrem Einbauort durch Kontakt mit einer Reinigungsflüssigkeit von angelagertem Filterrückstand befreit wird, gekennzeichnet dadurch, dass die Reinigungsflüssigkeit mit einer Ultraschallschwingung beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass während des Filtrierens die zu filternde Flüssigkeit von außen an die Mantelfläche der Filterpatrone (3) gedrückt wird, und während des Reinigungszyklus' die mit Ultraschall beaufschlagte Reinigungsflüssigkeit.
3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass während des Filtrierens die zu filternde Flüssigkeit von innen an die Mantelfläche der Filterpatrone gedrückt wird, und während des Reinigungszyklus' die mit Ultraschall beaufschlagte Reinigungsflüssigkeit.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass die Siebfläche (3.1) mit Reinigungsflüssigkeit abgesprüht wird bevor sie der mit Ultraschall beaufschlagten Reinigungsflüssigkeit ausgesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Siebfläche der Filterpatrone kreiszylinderförmig ausgebildet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Siebfläche in Profilansicht ein regelmäßiges Vieleck darstellt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Siebfläche (3.1) in Profilansicht einen Stern darstellt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass der zwischen den Tangentialrichtungen der einzelnen Teilflächen der Siebfläche (3.1) und der Radialrichtung liegende Winkel α mindestens 10° beträgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, gekennzeichnet dadurch, dass der Winkel α mindestens 15° beträgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, dass bezüglich der Achse der Filterpatrone (3) die am nächsten liegenden Teilbereiche der Siebfläche (3.1) mindestens 50% des Abstandes haben, den die entferntest liegenden Teilbereiche haben.
11. Verfahren nach Anspruch 10, gekennzeichnet dadurch, dass bezüglich der Achse der Filterpatrone (3) die am nächsten liegenden Teilbereiche der Siebfläche (3.1) mindestens 60% des Abstandes haben, den die entferntest liegenden Teilbereiche haben.



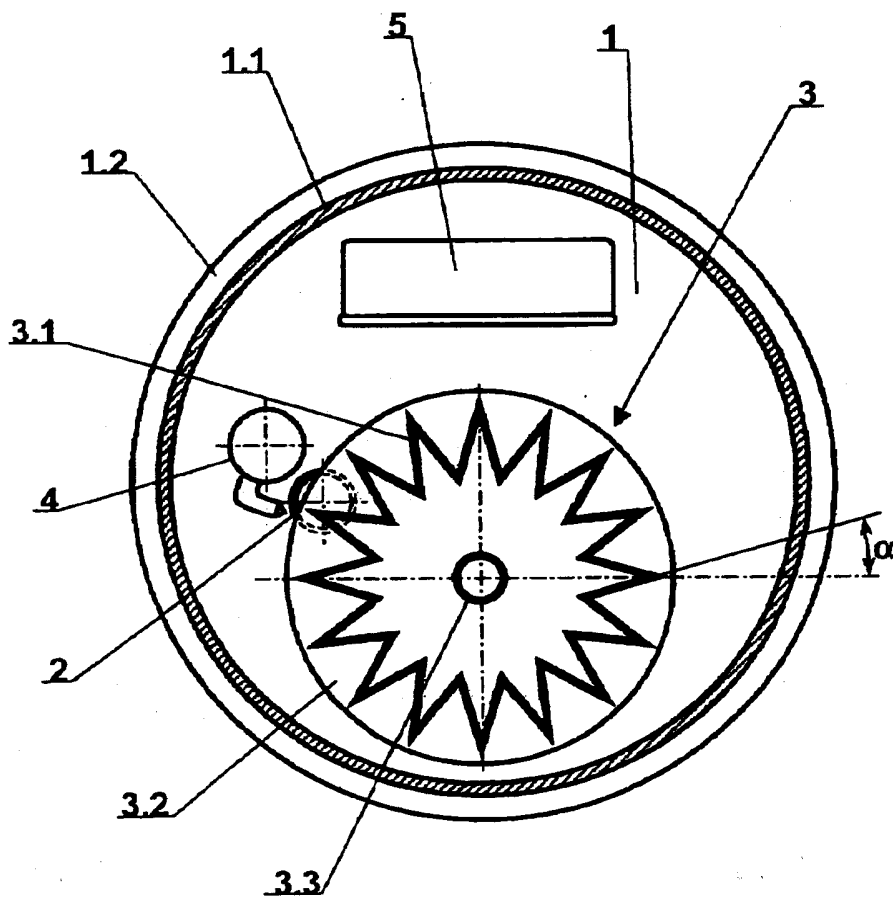
HÜTHMAYR

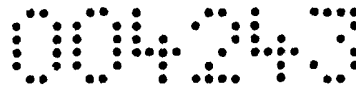
12. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass die Filterpatrone (3) während des Reinigungszyklus um ihre Achse gedreht wird.
13. Verfahren nach einem vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet dadurch, dass während des Reinigungszyklus aus mehreren, auf den gesamten Umfang der Mantelfläche der Filterpatrone (3) wirkenden Öffnungen gleichzeitig Reinigungsflüssigkeit auf die Filterpatrone gespritzt wird, und ebenso auf den gesamten Umfang der Mantelfläche der Filterpatrone (3) gleichzeitig mit Ultraschall eingewirkt wird.



HÜTHMAYR

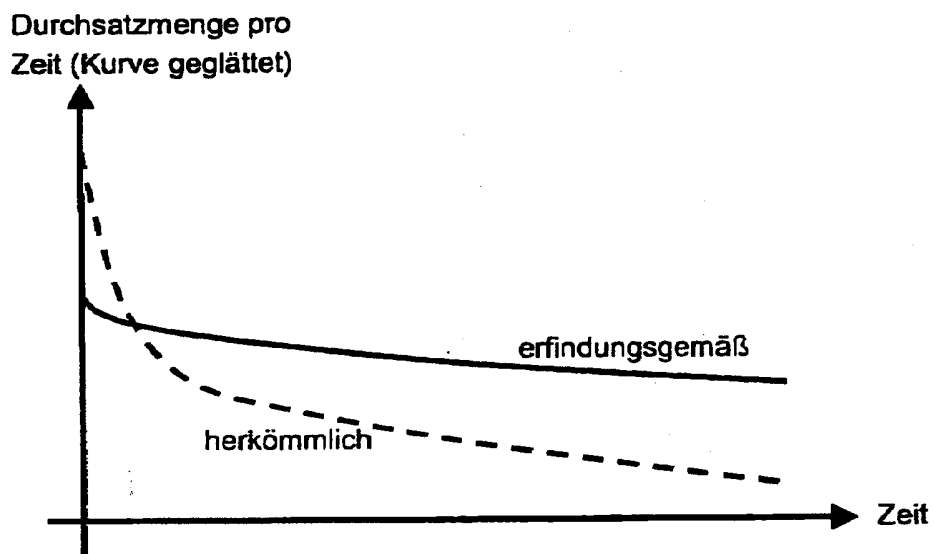
Fig. 1





HÜTHMAYR

Fig. 2





HÜTHMAYR

Urtext**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Filtrieren von Flüssigkeiten wobei die zu filternde Flüssigkeit durch eine Siebfläche gedrückt wird, welche als Mantelfläche einer hohlzylinderförmigen, durch Stirnflächen abgeschlossene Filterpatrone ausgebildet ist, wobei die aus der Flüssigkeit auszusiebenden Stoffe an der Anströmseite der Siebfläche für die zu filternde Flüssigkeit zurückgehalten werden, wobei der Filtervorgang durch Reinigungszyklen unterbrochen wird bei denen die Siebfläche der Filterpatrone an ihrem Einbauort durch Kontakt mit einer Reinigungsflüssigkeit von angelagertem Filterrückstand befreit wird, wobei die Reinigungsflüssigkeit beim Reinigungszyklus von der gleichen Seite her an die Filterpatrone herangebracht wird wie die zu filternde Flüssigkeit während des Filterns, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsflüssigkeit in an sich bekannter Weise mit einer Ultraschallschwingung beaufschlagt wird und die Siebfläche (3.1) mit Reinigungsflüssigkeit abgesprüht wird bevor sie der mit Ultraschall beaufschlagten Reinigungsflüssigkeit ausgesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterpatrone (3) während des Reinigungszyklus um ihre Achse gedreht wird.

NACHGEREICHT