(19) **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

PATENTSCHRIFT

(12) **Ausschließungspatent** (11) **DD 295 742 A7**

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz der DDR vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden Festlegungen im Einigungsvertrag
Anerkannt nach dem Abkommen über die gegenseitige Anerkennung von Urheberscheinen und anderen Schutzdokumenten für Erfindungen vom 18.12.1976

5(51) **C 02 F 1/00**
C 02 F 1/42
C 02 F 1/52

DEUTSCHES PATENTAMT

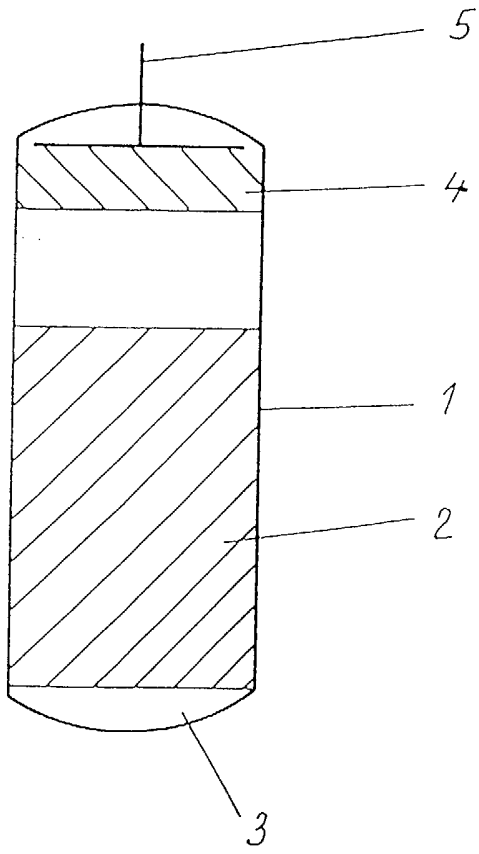
(21) DD C 02 F / 325 253 4 (22) 23.01.89 (45) 14.11.91

(71) siehe (73)
(72) Hübner, Pavel; Kadlec, Vaclav; Kittler, Jiri; Famera, Jiri, CS
(73) CKD Dukla, Praha 8, CS
(74) Beetz & Partner, Steinsdorfstraße 10, W - 8000 München 22, DE

(89) 269111,CS

(54) Verfahren zur Separation von suspendierten, in einer Füllung anhaftenden Stoffen und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

(57) Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Separation von sedimentierten in der Füllung einer Vorrichtung zur Wasseraufbereitung anhaftenden Stoffen sind dadurch charakterisiert, daß in der Vorrichtung zur Wasseraufbereitung, in die von unten Wasser sowie Luft eingeleitet werden, das Abwasser, welches die aufgelockerten suspendierten Stoffe enthält, von der Füllung mittels einer schwimmenden Granulatschicht, welche das obere zur Ableitung von Abwasser und Abluft dienende Seiheorgan deckt, abgetrennt wird. Die Vorrichtung kann in der Energetik und in der chemischen Industrie Anwendung finden. Abb. 1



ISSN 0433-6461

4 Seiten

Patentanspruch:

1. Verfahren zur Separation von suspendierten in der Füllung einer Vorrichtung zur Wasseraufbereitung anhaftenden Stoffen, wobei mittels des Durchflusses von Wasser oder eines Wasser-Luftgemisches von unten nach oben eine Fluidschicht der Füllung gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß man nach Bildung der Fluidschicht der Füllung das die suspendierten Stoffe enthaltende Wasser von der Füllung mit Hilfe einer Schicht eines in Wasser, anorganischen Säuren und Basen unlöslichen Granulats mit einer Teilchengröße von 1 bis 10 mm und einem spezifischen Gewicht von höchstens 1 g/cm^3, beispielsweise des vorgeschäumten Polystyrols, abtrennt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, welche aus einem Körper besteht, der mit einer Füllung gefüllt und mit einer Vorrichtung zur Ableitung des aufbereiteten Wassers und einer Vorrichtung zur Zufuhr von Wasser und Druckluft zur Spülung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß der zylindrische Teil/1/ des Körpers/3/ mit einer Schicht der Füllung/2/, deren Volumen 60 bis 80 % des Volumens des Körpers/3/ beträgt und mit einer Granulatschicht/4/, deren Volumen 5 bis 10 % des Volumens des Körpers/3/ beträgt, gefüllt ist, wobei der Körper/3/ oberhalb der Schicht/4/ des inerten Granulats mit einer Vorrichtung/5/ zur Ableitung des die suspendierten Stoffe enthaltenden Wassers versehen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Verfahren zur Separation von suspendierten in einer Füllung anhaftenden Stoffen und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

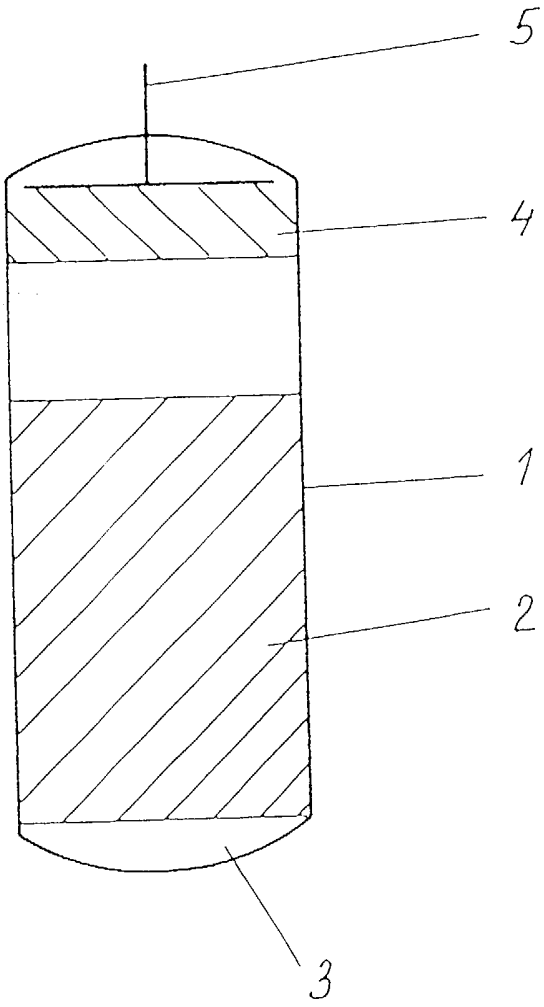
Die Erfindung betrifft die Separation von ungelösten Stoffen vom Sorptions- oder Filtermaterial und ist in erster Linie als ein neues Verfahren und als eine neue Vorrichtung zur Rückspülung von Ionenaustauscher-, gegebenenfalls mechanischen Filtern bei der Wasseraufbereitung für die Energetik bestimmt.
Nach dem gegenwärtigen Stand wird die Rückspülung von Ionenaustauscher-Druckkolonnen mit Wasser von unten nach oben durchgeführt, und zwar so, daß der Ionenaustauscher um 60 bis 100 % expandiert. Dadurch kommt es zum Ausschwemmen von ungelösten Stoffen, welche in der vorhergehenden Arbeitsperiode im Ionenaustauscherbett festgehalten wurden. Bei der Aufbereitung von mit ungelösten Stoffen mehr verunreinigten Wässern wird die Rückspülung der Ionenaustauscher so intensifiziert, daß abwechselnd mit Wasser und Luft gespült wird. Einen Nachteil dieser Verfahren stellt ihre verhältnismäßig niedrige Wirksamkeit der Spülung dar, wodurch eine fortschreitende Verschlämmung und Entwertung der Ionenaustauscher stattfindet. Durch die niedrige Effektivität der Rückspülung wird ein hoher Spülwasserverbrauch, eine Vergrößerung des Abwasservolumens, erhebliche Anforderungen an die Bedienung und ein fortschreitendes Ausschwemmen der Ionenaustauscher aus den Filtern verursacht. Einen weiteren Nachteil, was die Konstruktion von Ionenaustauscherfiltern betrifft, stellt die Tatsache dar, daß die Ionenaustauscherkolonnen vom Standardtyp 50 bis 100 % eines leeren Expansionsraumes aufweisen müssen, so daß die Kosten auf die maschinellen Investitionen (Kolonnengewicht), bezogen auf die Wasserdurchflußmenge, verhältnismäßig hoch sind. Einen kleinen Expansionsraum (10 bis 30 %) besitzen lediglich kleine Ionenaustauscherkolonnen, welche bei der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt werden, oder auch große Filter, bei welchen allerdings eine anspruchsvolle Vorbehandlung oder Spülung in externen Kolonnen erforderlich ist. Dadurch steigen aber die Kosten auf den bebauten Raum, die maschinelle Einrichtung und auf die Wasservorbehandlung. Ähnliche Probleme treten bei den zur mechanischen Filtration bestimmten Druckfiltern auf, und zwar insbesondere dort, wo das Filter eine körnige Füllung mit einem niedrigeren spezifischen Gewicht enthält (Kohle, Anthrazit usw.).
Die oben angeführten Nachteile werden durch das Verfahren zur Separation von suspendierten in der Füllung einer Vorrichtung zur Wasseraufbereitung anhaftenden Stoffen gemäß der Erfindung beseitigt. Das Prinzip derselben liegt darin, daß man nach Bildung einer Fluidschicht der Füllung mittels des Durchflusses von Wasser oder, eines Wasser-Luftgemisches von unten nach oben, das die suspendierten Stoffe enthaltende Wasser von der Füllung mit Hilfe einer Schicht eines in Wasser und in anorganischen Säuren und Basen unlöslichen Granulats mit einer Teilchengröße von 1 bis 10 mm und einem spezifischen Gewicht von höchstens 1 g/cm^3 abtrennt.
Das Prinzip der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung liegt darin, daß der zylindrische Teil eines mit der Füllung gefüllten und mit einer Vorrichtung zur Ableitung des aufbereiteten Wassers und zur Zufuhr des zur Spülung bestimmten Wassers und der Druckluft versehenen Körpers mit einer Schicht der Füllung, deren Volumen 60 bis 80 % des Volumens des Körpers beträgt, gefüllt ist. Der Körper ist oberhalb der Granulatschicht mit einer Vorrichtung zur Ableitung des die suspendierten Stoffe enthaltenden Abwassers versehen.
Die Vorteile des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung liegen in der vollständigeren Spülung der Ionenaustauscher und somit in der Verlängerung der Lebensdauer derselben, in vermindertem Spülwasserverbrauch und auch in kleinerem Abwasservolumen und in herabgesetzten Anforderungen an die Bedienung und die zur Spülung erforderliche Zeit. Falls Ionenaustauscher gespült werden wird der höchste Effekt mit einem Granulat mit einer Teilchengröße von 1 bis 2 mm und einem spezifischen Gewicht von höchstens 0,1 g/cm^3 erzielt. Im Falle der Spülung einer andersartigen Füllung, beispielsweise Aktivkohle oder Filtersand, ist es von Vorteil, ein Granulat mit einer Teilchengröße von 3 bis 6 mm und einem spezifischen Gewicht von höchstens 0,5 g/cm^3 zu verwenden. Einen weiteren Vorteil stellt die Tatsache dar, daß mit Hilfe des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung der Expansionsraum (der Leerraum) in den Kolonnen auf ein Minimum vermindert werden kann, wodurch ausschlaggebende Materialersparnisse und Erniedrigung der Filterhöhe, also Ersparnisse wie der

maschinellen als auch der Bauinvestitionen, erzielt werden. Nicht zuletzt stellt einen Vorteil des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung die Tatsache dar, daß das Entweichen der Füllung während der Spülung verhindert wird. Dieser Vorteil gilt auch für die zur mechanischen Filtration bestimmten Druckfilter.
Die praktische Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung geht aus folgenden Beispielen hervor:

Beispiel 1
Ein in Form eines vertikalen Körpers **3** konstruiertes Ionenaustauscher-Druckfilter hatte in dem oberen Raum des zylindrischen Teils **1** eine als Düsenboden gestaltete Vorrichtung **5** zur Wasserableitung. Der vertikale Körper **3** wurde mit einer Schicht einer Füllung **2** gefüllt, die ein Ionenaustauscher darstellte. Das Volumen der Schicht der Füllung **2** nahm 70% des Volumens des vertikalen Körpers **3** ein. Neben dem Ionenaustauscher befand sich im vertikalen Körper **3** eine Granulatschicht **4** aus vorgeschäumtem Polystyrol mit einem Teilchendurchmesser in einem Bereich von 1 bis 2 mm und mit einem spezifischen Gewicht von 0,03 g/cm^3. Die Granulatschicht **4** nahm 5% des Volumens des vertikalen Körpers **3** ein und die Höhe derselben betrug 100 mm. Bei der Rückspülung wurde in den unteren Teil des vertikalen Körpers **3** Druckwasser sowie Druckluft gleichzeitig zugeführt, wodurch die vom Ionenaustauscher festgehaltenen suspendierten Stoffe vollkommen aufgelockert wurden. Das die aufgelockerten suspendierten Stoffe und Luft enthaltende Abwasser wurde durch die Vorrichtung **5** zur Wasserableitung, welche mit der Granulatschicht **4** gedeckt wurde, abgeleitet. Das schwimmende Granulat **4** trennte den gereinigten Ionenaustauscher von dem Spül-Abwasser und von der Luft ab. Im Abwasser wurde die Menge des mitgerissenen Ionenaustauschers mittels der Siebanalyse kontrolliert und es wurde kein Entweichen des Ionenaustauschers mit einer Teilchengröße über 0,25 mm festgestellt.

Beispiel 2
Ein in Form eines Körpers **3** konstruiertes Druckfilter war in dem oberen Raum mit einer als Düsenboden gestalteten Vorrichtung **5** zur Wasserableitung versehen. Der Körper **3** wurde mit Quarzsand mit einer Korngröße von 0,5 bis 1 mm so beschickt, daß dessen Volumen 70% des Volumens des Körpers **3** betrug; und neben Sand enthielt der Körper **3** eine schwimmende Granulatschicht **4** aus vorgeschäumtem Polystyrol mit einer Teilchengröße von 3 bis 6 mm und einem spezifischen Gewicht von 0,1 g/cm^3, deren Volumen 10% des Volumens des Körpers **3** betrug. Die Höhe der Granulatschicht **4** betrug 200 mm. Bei der Rückspülung wurde in den unteren Teil des Körpers **3** gleichzeitig Druckwasser und Druckluft zugeführt, wodurch die suspendierten Stoffe von der Schicht der Sandfüllung aufgelockert wurden. Das die suspendierten Stoffe und Luft enthaltende Abwasser wurde durch die mit einer schwimmenden Granulatschicht **4** gedeckten Vorrichtung **5** zur Wasserableitung abgeleitet. Das Granulat **4** trennte den gereinigten Sand vom Spül-Abwasser und von der Luft ab. Im Abwasser wurde die Menge des mitgerissenen Sands mittels der Siebanalyse kontrolliert und es wurde kein Entweichen von Sand aus dem Filter festgestellt.

Beispiel 3
Das Abwasser von der Spülung eines Ionenaustauscherfilters wurde dem Körper **3** zugeführt; die Vorrichtung **5** zur Wasserableitung, gestaltet in Form eines Reihenorgans, enthielt eine Granulatschicht **4** aus Polyäthylen, mit einer Teilchengröße von 6 bis 10 mm und einem spezifischen Gewicht von 0,9 g/cm^3. Der Austritt des Spülwassers aus dieser Vorrichtung wurde mittels der Siebanalyse kontrolliert und es wurde kein Entweichen des Ionenaustauschers festgestellt.
Die Erfindung kann in der Energetik und in der chemischen Industrie Anwendung finden.


5
4
1
2
3