



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 662 109 A5

⑤① Int. Cl. 4: C 02 F 1/52
D 21 F 1/66
B 01 D 29/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 4495/83

⑫② Anmeldungsdatum: 21.12.1982

⑫③ Priorität(en): 21.12.1981 FI 814095

⑫④ Patent erteilt: 15.09.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1987

⑫⑦ Inhaber:
Enso-Gutzeit Oy, Helsinki 16 (FI)

⑫⑦② Erfinder:
Räsänen, Jorma, Savonlinna 23 (FI)
Lindqvist, Hans, Nikkilä (FI)
Kyytsönen, Juhani, Savonlinna 20 (FI)

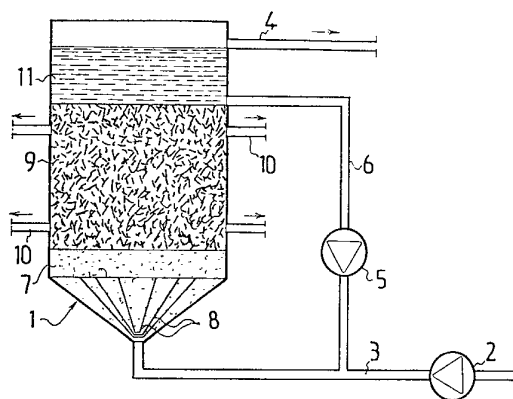
⑫⑦④ Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑫⑦⑥ Internationale Anmeldung: PCT/FI 82/00065
(Fi)

⑫⑦⑧ Internationale Veröffentlichung: WO 83/02294
(En) 07.07.1983

⑫⑤④ **Verfahren zum Klären von faserige Festsubstanz enthaltender Flüssigkeit.**

⑫⑤⑦ Das Klären von faserige Festsubstanz enthaltender Flüssigkeit erfolgt in einem Schwebebettreaktor (1) in einer von unten nach oben aufsteigenden Flüssigkeitsströmung, in der oberhalb von feinverteilten schwebenden Partikeln (7) eine Schicht von Faseragglomerat (9) gebildet wird, die in sich Fasersubstanz aus der durch die Schicht hindurchströmenden Flüssigkeit bindet. Man kann die Grösse der Flüssigkeitsströmung im Reaktor (1) mit Hilfe einer Zirkulation der Flüssigkeit auf passender Höhe halten. Mit dem Anwachsen der Faseragglomeratschicht (9) wird Agglomerat je nach Bedarf aus dem Reaktor (1) durch daran angeschlossene Abführleitungen (10) entfernt. Man erreicht mit dem Verfahren niedrigere faserige Festsubstanzgehalte in der geklärten Flüssigkeit als mittels zuvor bekannter Klärung nach dem Sedimentationsprinzip.



1. Verfahren zum Klären von faserige Festsubstanz enthaltender Flüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, dass der Klärvorgang in einem Schwebebettreaktor (1) in einer von unten nach oben steigenden Flüssigkeitsströmung stattfindet, in der oberhalb von feinverteilten schwebenden Partikeln (7) eine Schicht von Faseragglomerat (9) gebildet wird, die in sich faserige Substanz aus der durch die Schicht hindurchströmenden Flüssigkeit bindet, und dass mit dem Anwachsen der Schicht Faseragglomerat nach Bedarf aus dem Reaktor entfernt wird.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Faseragglomerat (9) aus dem Reaktor (1) periodisch entfernt wird.

3. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Faseragglomerat (9) aus dem Reaktor (1) fortlaufend entfernt wird.

4. Verfahren gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zu klärende Flüssigkeit von über der Faseragglomeratschicht (9) auf den Boden des Reaktors (1) zirkuliert wird.

5. Verfahren gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass schwebende Partikeln (7) verwendet werden, deren spezifisches Gewicht 1,1-2,0 kg/dm³ und Durchmesser 0,2-3,0 mm ist.

6. Verfahren gemäss Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die schwebenden Partikeln (7) aus anionischem Harz bestehen.

7. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-6 in Prozessen der Holzverarbeitungsindustrie.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Klären von faserige Festsubstanz enthaltender Flüssigkeit.

Insbesondere in den verschiedenen Prozessen der Zellstoff- und Papierindustrie fallen erhebliche Mengen von Flüssigkeitssuspensionen an, in denen der Festsubstanzgehalt sehr niedrig ist. Solche Flüssigkeiten sind beispielsweise das Filtrat aus dem Wasch- und Bleichprozess einer Sulphatzellstofffabrik, das Kreislaufwasser (O-Wasser) in einer Papierfabrik, das in der Herstellung von mechanischem Stoff entstehende Abwasser sowie das Abwasser einer Entrindungsanlage. Das genügend restlose Entfernen der geringen Festsubstanzgehalte in diesen grossen Flüssigkeitsmengen ist heutzutage ein Problem. Ein wirtschaftlicher Entfernungsvorgang würde einen hohen Rückgewinnungsgrad und damit bessere Verwertung des Rohmaterials sowie weitgehender geschlossener Prozess möglich machen, womit die von den Fabrikanlagen herbeigeführten Umweltbelastungen abnehmen würden.

Die gegenwärtig im Gebrauch stehenden Kläranlagen arbeiten nach dem Sedimentationsprinzip. Die mit Festsubstanz beladene Flüssigkeit wird in ein grosses kreisförmiges Becken eingeleitet. Die Zufuhrgeschwindigkeit der Flüssigkeit ist gering im Verhältnis zum Fassungsvermögen des Beckens, womit die Flüssigkeit eine lange Verweilzeit im Becken hat und die in der Flüssigkeit enthaltenen Festsubstanzen Zeit haben, sich auf den Boden des Beckens abzusetzen. Vom Boden wird die Festsubstanz mit Hilfe von Schürfern aufgesammelt. Die geklärte Flüssigkeit wird über ein Überfallwehr am Rande des Beckens der weiteren Behandlung zugeführt oder durch ein Abflussrohr in ein Gewässer abgelassen.

Mit den gegenwärtig von der Zellstoff- und Papierindustrie eingesetzten Kläranlagen erreicht man je nach dem Objekt die folgenden typischen Festsubstanzgehalte im geklärten Wasser: Faserrückgewinnungs-Kläranlage einer Zellstofffabrik - 10-60 mg/l; Faserrückgewinnungs-Kläranlage einer mechanischen Zellstoff herstellenden Fabrik - 50-200 mg/l; Kläranlage für Entrindungsabwässer - 500-1500 mg/l.

Die vorliegende Erfindung bezweckt das Hervorbringen eines neuen Klärverfahrens, mit dem das Abscheiden geringerer faseriger

Festsbstanzgehalte als zuvor von grossen Flüssigkeitsmengen wirtschaftlich möglich wird. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Klären in einem Schwebebettreaktor in einer von unten nach oben steigenden Flüssigkeitsströmung stattfindet, in der oberhalb der feinverteilten schwebenden Partikeln eine Schicht von Faseragglomerat gebildet wird, die in sich faserige Substanz aus der durch die Schicht hindurchströmenden Flüssigkeit bindet, und dass im Laufe des Anwachsens der Schicht Faseragglomerat je nach Bedarf aus dem Reaktor entfernt wird.

Es ist wesentlich im Hinblick auf das Entstehen der Faseragglomeratschicht, dass die Strömung der Flüssigkeitssuspension mittels geeigneter Leitglieder im Bereich der Schwebeschicht über die gesamte Querschnittfläche des Reaktors ausgeglichen wird. In einer solchen völlig beruhigten Strömung beginnt die in der Flüssigkeit vorhandene faserige Festsubstanz eine netzartige Struktur zu bilden, aus der im weiteren Fortschreiten des Klärprozesses eine ständig wachsende Faseragglomeratschicht entsteht.

Während die Faseragglomeratschicht wächst, kann man von Zeit zu Zeit oder fortlaufend Agglomerat aus dem Reaktor mit Hilfe von einer oder mehreren Abziehleitungen entfernen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die zu klärende Flüssigkeit von über der Faseragglomeratschicht hinab auf den Boden des Reaktors zirkuliert wird. Man kann mit Hilfe der Zirkulation die Strömungsgeschwindigkeit im Reaktor unabhängig von der Menge der Zuführströmung einregulieren.

Beispielsweise beim Anfahren des Klärprozesses soll man die Strömungsgeschwindigkeit niedrig halten, und sobald das Wachstum der Agglomeratschicht in Gang gekommen ist, kann man die Strömungsgeschwindigkeit unter Heranziehung der Zirkulation vermehren.

Die schwebenden Partikeln, die im Reaktor zur Anwendung kommen, sind vorzugsweise Partikeln mit spezifischem Gewicht 1,1-2,0 kg/dm³ und Durchmesser 0,2-3,0 mm. Die Partikeln können z.B. aus anionischem Harz bestehen.

Die Erfindung wird im folgenden eingehender zu Beginn mit Hinweis auf die beiliegende Zeichnung beschrieben, deren Fig. 1 und 2 zwei verschiedene zur Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens beabsichtigte Apparaturen darstellen, sowie anschliessend daran durch Erläutern des Verfahrens an Hand eines Beispiels falls.

Der Hauptbauteil der in Fig. 1 wiedergegebenen Apparatur ist der Schwebebettreaktor 1, von einem Behälter mit kreisrundem Querschnitt gebildet. Im Reaktor 1 wird faserige Festsubstanz enthaltende Flüssigkeitssuspension geklärt, die in den Reaktor durch eine mit Pumpe 2 ausgerüstete Zuführleitung 3 eingeführt wird. Die Zuführleitung 3 endet auf dem Boden des Reaktors 1, und am oberen Ende des Reaktors hat die Abführleitung 4 für die geklärte Flüssigkeit ihren Anfang. Weiterhin gehört zur Apparatur eine mit Pumpe 5 versehene Umlaufleitung 6, die sich zwischen der Pumpe 2 und dem Reaktorboden mit der Zuführleitung 3 vereinigt.

Im unteren Teil des Schwebebettreaktors 1 befindet sich eine Schicht von feinverteilten Partikeln 7, die durch die Leitung 3 in den Reaktor eingegebene Strömung in der Schwebeschicht hält. In dem konisch sich erweiternden Teil des Reaktors sind ferner als Strömungsleitglieder wirkende konische Bleche 8 eingesetzt, die die Strömung über die gesamte Querschnittfläche des Reaktors ausgleichen. Oberhalb der schwebenden Partikeln 7 bildet sich im Verlauf des Klärvorgangs eine dauernd wachsende Faseragglomeratschicht 9, die aus der in der zu klärenden Flüssigkeitssuspension enthaltenen faserigen Festsubstanz entsteht. Zum Entfernen von Faseragglomerat ist der Reaktor 1 mit bei der Faseragglomeratschicht 9 beginnenden Abführleitungen 10 versehen. Der Raum zwischen der Faseragglomeratschicht 9 und der Flüssigkeitsabführleitung 4 füllt sich im Reaktor mit einer Schicht von geklärtem Wasser 11.

In Fig. 2 ist eine Apparatur dargestellt, in der die an den Seiten des Schwebebettreaktors 1 angeschlossenen Abführleitungen für das Faseragglomerat durch eine einzige vertikale Abführleitung 10

ersetzt worden sind, die in der Mitte der Agglomeratschicht 9 beginnt. In allen übrigen Hinsichten gleicht diese Apparatur der in Fig. 1 dargestellten.

Beispiel:

Mit einer Apparatur wie in Fig. 1 wurde Filtrat von einer Trommelbleichstrasse geklärt. Im Schwebebettreaktor mit 6,1 m Durchmesser wurden als schwebende Partikeln Anionharzpartikeln eingesetzt, die 0,2-2,0 mm Durchmesser hatten. Die Menge der Anionharzpartikeln betrug etwa 7% vom Fassungsvermögen des Reaktors. Während des Klärvorgangs bildete sich im Reaktor eine Faseragglomeratschicht, deren obere Grenze sich infolge der dauernden Zirkulation auf der Höhe des Endes der Umlaufleitung hielt. Die Menge des in die Apparatur eingeführten Filtrats und entsprechendermassen des aus der Apparatur entfernten geklärten Wassers war 60 l/s, und die Zirkulationsströmung belief sich auf 100-200 l/s. Die Menge der Festsubstanz in dem in die Apparatur eingespeisten Filtrat war 30-50 mg/l, in der Faseragglomeratschicht und entspre-

chendermassen in der Zirkulationsströmung 300-400 mg/l und in dem Apparatur entzogenen geklärten Wasser 5-15 mg/l. Faseragglomerat wurde im Verlauf des Versuchs aus dem Reaktor in Abständen von 3-7 Tagen entfernt, so dass die Grenze der Agglomeratschicht in Verbindung mit jeder Abzapfung ungefähr auf die halbe Höhe des Reaktorraums hinabsank.

Beim Vergleich des Festsubstanzgehalts in dem aus dem Reaktor abgeführten Wasser mit den Festsubstanzgehalten, die mittels bekannter Kläranlagen erzielbar sind, kann man eine deutliche Verbesserung des mittels des erfindungsgemässen Verfahrens erreichbaren Klärresultats wahrnehmen.

Es ist dem Fachmann einleuchtend, dass verschiedene Ausführungsformen der Erfindung nicht auf die dargelegten Beispiele eingeschränkt sind und vielmehr im Rahmen der nachstehenden Patentansprüche variieren können. Beispielsweise kann man als schwebende Partikeln anstelle von anionischem Harz auch Sand, Aktivkohle oder jedes beliebige geeignete Material verwenden, dessen spezifisches Gewicht dasjenige der zu klärenden Flüssigkeit überschreitet.

