

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1831/2007**

(51) Int. Cl.⁸: **C02F 11/14** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **13.11.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2009**

(73) Patentinhaber:

KUBINGER ULRICH ING.
A-4675 WEIBERN (AT)

(54) **MITTEL FÜR DIE SCHLAMMENTWÄSSERUNG UND SCHLAMMEINDICKUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Mittel für die Schlammmentwässerung und Schlammeindickung, insbesondere Flockungshilfsmittel zur Behandlung von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, insbesondere Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Dialyldimethylammoniumchlorid. Um die Entwässerungs- und Eindickungsleistung des Flockungshilfsmittels zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass dem Fällungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert sind.

AT 506 037 A1 2009-05-15

012950

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, 4020 Linz

(35 638) hel

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Mittel für die Schlamm entwässerung und Schlamm eindickung, insbesondere Flockungshilfsmittel zur Behandlung von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, insbesondere Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Diallyldimethylamoniumchlorid. Um die Entwässerungs- und Eindickungsleistung des Flockungshilfsmittels zu erhöhen, wird vorgeschlagen, dass dem Fällungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert sind.

NACHGEREICHT

012950

- 1 -

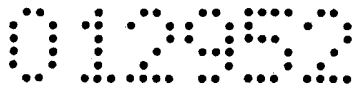
(35 638) hel

Die Erfindung betrifft ein Mittel für die Schlammmentwässerung und Schlammeindickung, insbesondere Flockungshilfsmittel zur Behandlung von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, insbesondere Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Diallyldimethylamoniumchlorid.

Zum Einsatz kommen Flockungshilfsmittel unter anderem bei der Entwässerung und Eindickung kommunaler und industrieller Schlämme in Kläranlagen, bei der Aufbereitung von Prozess- und Kreislaufwasser und der Klärung Nutz- oder Trinkwasser.

Mit Fällungsmitteln können selbst kleinste Wasserinhaltsstoffe aus dem zu reinigenden Wasser entfernt werden. Entspricht die Dichte der feinen Wasserinhaltsstoffe der des Wassers, halten sich diese in Schwebe und können nicht sedimentieren. Eine weitere Störung der Sedimentation ist durch eine gegenseitige Abstoßung der einzelnen Teilchen untereinander gegeben, was wiederum eine gegenseitige Zusammenballung der Schwebeteilchen verhindert. Eben dies soll mit Flockungs- und Flockungshilfsmitteln ermöglicht werden. Mit Flockungsmitteln und Flockungshilfsmitteln werden die Schwebstoffe zu größeren Flocken zusammengeballt, wodurch diese eine größere Dichte erhalten, und letztendlich sedimentieren. Als Flockungsmittel werden zumeist Eisensalze und Aluminiumsalze verwendet. Flockungsmittel bilden aus den Schwebstoffen Mikroflocken, die sich bereits gut durch Filtration entfernen lassen. Ist eine Feststoffentfernung durch Sedimentation oder Flotation

NACHGEREICHT



gewünscht, kommt zusätzlich zum Flockungsmittel ein Flockungshilfsmittel zum Einsatz, das aus den Mikrofloccen größere Makrofloccen bildet.

Organische Flockungshilfsmittel werden zur Abwasserbehandlung, zur Schlamm-entwässerung und zur Schlammeindickung im kommunalen Bereich eingesetzt. Sie werden nach ihrem Ladungscharakter unterteilt in nichtionische, kationische und anionische Flockungshilfsmittel. Letztere werden auch als Polyelektrolyte bezeichnet. Die Verwendung organischer Polymere führt insbesondere zu Einsparungen an anorganischen Fällungsmitteln und zur Verminderung der anfallenden Schlamm-mengen.

Flockungshilfsmittel finden insbesondere dort Verwendung, wo eine Fest-Flüssig-Trennung gewünscht ist und beschleunigen die Sedimentation von suspendierten Feststoffteilchen. Zur Abwasserbehandlung und Schlammmentwässerung im kommunalen Bereich werden heute überwiegend synthetische wasserlösliche Polymere verwendet, wie beispielsweise Poly-Dialyldimethylamoniumchlorid, Polyamine, Polyacrylamide u. dgl. in fester und flüssiger Form. Natürliche Flockungshilfsmittel kommen nur in speziellen Anwendungsbereichen zum Einsatz. Durch den Einsatz von Fällungs- und Flockungshilfsmitteln kommt es zu einer vermehrten Schlammproduktion sowie zu einer weitgehenden Einbindung partikulärer Wasserinhaltsstoffe.

Heute kommen fast ausschließlich Polymere oder Copolymere auf der Basis von Acrylamid zum Einsatz. Die Acrylamidderivate weisen zwar in der Regel Restmonomergehalte von weniger als 0,1% auf. Als Nachteil ist den bekannten Fällungsmitteln aber zu eigen, dass sie zu den wassergefährdenden Stoffen zählen, weshalb sie nur in geringem Maß verwendet werden sollten.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Mittel für die Schlammmentwässerung und Schlammeindickung der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, dass die Entwässerungs- und Schlammeindickungsleistung bei möglichst geringem



Einsatz von synthetischen wasserlöslichen Polymeren wirkungsvoll gesteigert werden kann.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass dem Flockungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert sind.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die Entwässerungs- und Eindickungsleistung durch die Zugabe synthetischer Nanopartikel erheblich gesteigert werden kann. Dabei kommen beispielsweise nanostrukturierte Metalloxide, nanostrukturierte Kohlenstoffverbindungen, nanostrukturierte Halbmetalle, nanostrukturierte Halbmatalloxide und/oder nanostrukturiertes SiO_2 mit einer durchschnittlichen Korngröße von rund 10^{-9} Metern zum Einsatz, welche Nanopartikel in die Flockungshilfsmittelmatrix verteilt eingebunden ist. Damit ergibt sich aufgrund der verbesserten Entwässerungs- und Eindickungsleistung zudem eine mögliche Einsparung stofflicher Ressourcen, insbesondere an der erforderlichen Menge von Flockungshilfsmitteln auf der Basis von synthetischen wasserlöslichen Polymeren.

Durch das Einbringen der Nanopartikel in das als Matrix wirkende Flockungshilfsmittel kommt es insbesondere auch aufgrund der großen Oberfläche der Nanopartikel zu einem erhöhten Ladungsausgleich zwischen den Schwebeteilchen, was die Zusammenballung der Schwebeteilchen erheblich beschleunigt und wodurch gegebenenfalls die eingesetzte Menge an Flockungshilfsmittel aufgrund der erheblich erhöhten Flockungsleistung verringert werden kann. Nanopartikel haben das Potential zur Bindung funktioneller Gruppen. Aufgrund des verbesserten Ladungsausgleiches ergibt sich auch ein stabileres Agglomerat, das in einfacher Weise eine klare Trennung von fester und flüssiger Phase ermöglicht. Das erfindungsgemäße Mittel eignet sich insbesondere zur Entwässerung- und Eindickung von Schlämmen jeder Art, wobei ein erhebliches Potential zur Einsparung der umweltgefährdenden synthetischen wasserlöslichen Polymere bei gleicher bzw. verbesserter Entwässerungs- und Eindickungsleistung gegeben ist.

NACHGEREICHT

Eine besonders gute Entwässerungs- und Eindickungsleistung ergibt sich, wenn einem Liter Flockungshilfsmittel wenigstens eine Menge von $1\mu\text{g}$, vorzugsweise 1mg , synthetische Nanopartikel zudosiert sind, wobei sich herausgestellt hat, dass sich Nanopartikel auf der Basis von metallischen Oxiden, nanostrukturierten Kohlenstoffverbindungen, Halbmetallen, Halbmetalloxiden und/oder SiO_2 besonders gut zu diesem Zweck eignen.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Schlammentwässerung und Schlammeindickung, beispielsweise von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, durch Zugabe von Flockungshilfsmitteln in einem Verfahrensschritt und einer statischen oder maschinellen Entwässerung und Eindickung der Schlämme. Nach der Zugabe des Gemisches erfolgt eine Entwässerung und Eindickung der Schlämme. Um die Entwässerungs- und Eindickungsleistung des Flockungshilfsmittels zu erhöhen wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass dem außerhalb der Verfahrensschritte vorbereiteten Flockungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert werden, bevor das Gemisch dem Schlamm zudosiert wird.

Eine erheblich verbesserte Reinigungswirkung für das Wasser ergibt sich, wenn das Gemisch aus Flockungshilfsmittel und Nanopartikeln dem zu reinigenden Schlamm in einer auf die Schlammmenge bezogenen Menge von $0,1$ bis 2000 g/m^3 beigegeben wird.

Des Weiteren betrifft die Erfindung die Verwendung eines mit synthetischen Nanopartikeln, versehenen Flockungshilfsmittels, insbesondere auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, wie Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Diallyldimethylamoniumchlorid, zur Schlammentwässerung und Schlammeindickung, wobei die synthetischen Nanopartikel vorzugsweise Partikel auf der Basis von metallischen Oxiden, nanostrukturierten Kohlenstoffverbindungen, Halbmetallen, Halbmetalloxiden und/oder SiO_2 sind.

NACHGEREICHT

012950

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, 4020 Linz

(35 638) hel

Patentansprüche:

1. Mittel für die Schlammentwässerung und Schlammeindickung, insbesondere Flockungshilfsmittel zur Behandlung von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, insbesondere Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Diallyldimethylamoniumchlorid, dadurch gekennzeichnet, dass dem Flockungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert sind.
2. Mittel für die Schlammentwässerung und Schlammeindickung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einem Liter Flockungshilfsmittel wenigstens eine Menge von 1 µg synthetische Nanopartikel zudosiert sind.
3. Mittel für die Schlammentwässerung und Schlammeindickung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einem Liter Flockungshilfsmittel wenigstens eine Menge von 1 mg synthetische Nanopartikel zudosiert sind.
4. Mittel für die Schlammentwässerung und Schlammeindickung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gemisch synthetische Nanopartikel auf der Basis von metallischen Oxiden, nanostrukturierten Kohlenstoffverbindungen, Halbmetallen, Halbmetalloxiden und/oder SiO₂ zudosiert sind.
5. Verfahren zur Schlammentwässerung und Schlammeindickung, beispielsweise von gewerblichen, industriellen und kommunalen Schlämmen, durch Zugabe von Flockungshilfsmitteln in einem Verfahrensschritt und einer statischen oder maschinellen Entwässerung und Eindickung der Schlämme, dadurch gekennzeichnet, dass dem außerhalb der Verfahrensschritte vorbereiteten Flockungshilfsmittel synthetische Nanopartikel zudosiert werden, bevor das Gemisch dem Schlamm zudosiert wird.

NACHGEREICHT

012950

- 2 -

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gemisch aus Flockungshilfsmittel und Nanopartikeln dem zu reinigenden Schlamm in einer auf die Schlammmenge bezogenen Menge von 0,1 bis 2000 g/m³ beigemengt wird.

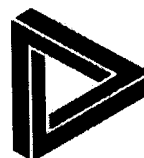
7. Verwendung eines mit synthetischen Nanopartikeln, versehenen Flockungshilfsmittels, insbesondere auf der Basis synthetischer wasserlöslicher Polymere, wie Polyacrylamide, Polyamine oder Poly-Diallyldimethylamoniumchlorid, zur Schlamm-entwässerung und Schlammeindickung, wobei die synthetischen Nanopartikel vorzugsweise Partikel auf der Basis von metallischen Oxiden, nanostrukturierten Kohlenstoffverbindungen, Halbmetallen, Halbmetalloxiden und/oder SiO₂ sind.

Linz, am 13. November 2007

Ing. Ulrich Kubinger
durch:

Patentanwältin
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC⁸:

C02F 11/14 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:

C02F 11/14

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

C02F

Konsultierte Online-Datenbank:

EPO: WPI, EPODOC, Volltext, XPESP, XPRD, EMBASE, MEDLINE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **13. November 2007** eingereichten Ansprüchen erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	Wang ZS, et al., "Sludge conditioning by using alumina nanoparticles and polyelectrolyte" Water Sci Technol. 2007;56(8):125-32, publiziert 1. November 2007 (01.11.2007) <i>das ganze Dokument</i>	1-7
	--	
X	EP0053251 A1 (BASF AG) 9. Juni 1982 (09.06.1982) <i>Seite 5 Zeile 4 - Seite 6 Zeile 31</i>	1-7
	--	
X	DE19900187 C1 (STOCKHAUSEN CHEM FAB GMBH) 15. Juni 2000 (15.06.2000) <i>Spalte 4 Zeile 62 - Spalte 6 Zeile 14</i>	1-7
	--	
A	Lawler DF, et al, "The scientific basis of flocculator design", Water Sci Technol. 2004;50(12):155-62 <i>das ganze Dokument</i>	1-7

Datum der Beendigung der Recherche:
20. März 2008

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. SLABY

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung** für einen **Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.