

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 705/2010
(22) Anmeldetag: 28.04.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2011

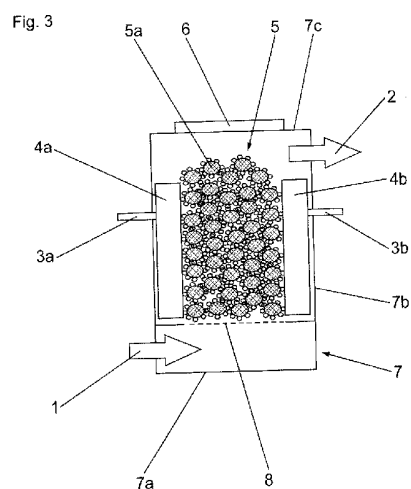
(51) Int. Cl. : **C02F 1/461** (2006.01)
C02F 1/463 (2006.01)

(73) Patentanmelder:
WESNER WOLFGANG
A-1050 WIEN (AT)
KURZMANN HEIMO
A-5302 HENNDORF (AT)
WEYERMAYER SIEGFRIED
A-4553 OBERSCHLIERBACH (AT)
SCHARDT CHRISTIAN
A-4643 PETTENBACH (AT)
SCHARDT WERNER
A-4571 STEYRLING (AT)

(72) Erfinder:
WESNER WOLFGANG
WIEN (AT)
WEYERMAYER SIEGFRIED
OBERSCHLIERBACH (AT)
SCHARDT WERNER
STEYRLING (AT)
SCHARDT CHRISTIAN
PETTENBACH (AT)
KURZMANN HEIMO
HENNDORF (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUR PHOSPHATIONENBINDUNG DURCH ANODISCHE METALLAUFLÖSUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Phosphationenbindung in Wasser durch anodische Metallauflösung mit einer in einem Gehäuse (7) befindlichen vom aufzubereitenden Wasser durchströmbaren Elektrolysezelle, in welche zwischen zwei elektrisch kontaktierbaren Elektroden (4a, 4b) ein Bett aus Metallpartikeln (5a) einbringbar ist. Die Metallpartikel (5a) sind voneinander durch Abstandhalter aus einem elektrisch isolierenden Material separiert.



5 Zusammenfassung

- 10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Phosphationenbindung in Wasser durch anodische Metallauflösung mit einer in einem Gehäuse (7) befindlichen vom aufzubereitenden Wasser durchströmbaren Elektrolysezelle, in welche zwischen zwei elektrisch kontaktierbaren Elektroden (4a, 4b) ein Bett aus Metallpartikeln (5a) einbringbar ist.

15

Die Metallpartikel (5a) sind voneinander durch Abstandhalter aus einem elektrisch isolierenden Material separiert.

fig. 3

NACHGEREICHT

5 **Vorrichtung zur Phosphationenbindung durch anodische Metallauflösung**

- 10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Phosphationenbindung in Wasser durch anodische Metallauflösung mit einer in einem Gehäuse befindlichen vom aufzubereitenden Wasser durchströmbaren Elektrolysezelle, in welche zwischen zwei elektrisch kontaktierbare Elektroden ein Bett aus Metallpartikeln einbringbar ist.
- 15 Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 20 2008 003027 U1 bekannt. In einem Zellkasten aus elektrisch isolierendem Material ist ein vom zum behandelnden Wasser von unten nach oben durchflossenes Bett aus Metallgranulat auf einer elektrisch leitenden, mit Isolierstoffdüsen versehenen Elektrodenplatte als Stormzuführung zum Metallgranulat angeordnet. Es sind zumindest zwei mit Gaszufuhreinrichtungen
- 20 verbundene Gasinjektoren für die Zufuhr von Treibgas vorgesehen, um durch unter Druck zugeführte Luft die Metallpartikel ständig in Bewegung zu halten. Dieses bekannte Verfahren ist mit einem hohem Energieaufwand, einem hohen technischen Aufwand und einer gewissen Wärmeentwicklung verbunden. Die DE 102 07 611 A1 betrifft ein Verfahren zur Ausfällung von Phosphaten aus Abwasser, insbesondere von Abwasser in
- 25 Klärwerken, mit Hilfe von Kationen, welche mit den Phosphaten eine schwerlösliche oder unlösliche Verbindung eingehen. Die Kationen werden von einer Opferanode zur Verfügung gestellt, welche in Lösung geht. Bei dem aus der DE 198 19 303 A1 bekannten Verfahren zur Eliminierung von Phosphat aus Abwasser werden die zur Fällung des Phosphates erforderlichen Eisen- oder Aluminiumionen durch Elektrolyse des Abwassers
- 30 mittels von elektrischem Strom beaufschlagten Eisen- und/oder Aluminiumelektroden gebildet. Die Anlage weist ein durchströmtes Elektrodenpaket auf, wobei die Eisen- oder

Alluminiumionen durch Anlegen von Gleichspannung oder einer umpolbaren Gleichspannung freigesetzt werden. Die GB 950,482 A befasst sich mit der Aufbereitung von Swimmingpoolwasser durch Elektroflokkulation in Kombination mit einer Zentrifugation zur Abtrennung der ausgefällten Produkte und einer Desinfektion durch
5 aufgelöste Silberionen. Die Elektroden bestehen aus konzentrisch angeordneten Rohren oder parallel angeordneten Metallplatten. Die US 2009008269 A1 beschreibt eine Elektroflokkulationszelle mit besonders großer Oberfläche und geringem Elektrodenabstand. Das Anodenblech und das Kathodenblech werden mittels Abstandhalter voneinander isoliert und spiralig gewickelt, sodass eine zylinderförmige
10 Elektrodeneinheit entsteht, welche in einem mit dem zu behandelnden Wasser durchströmten Rohr angeordnet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, mit welcher eine Phosphationenbindung in Wasser, welches eine
15 geringe elektrische Leitfähigkeit aufweist, unter Anwendung von kleinen elektrischen Spannungen möglich ist, wobei über einen langen Zeitraum wartungsfrei eine konstante Metallauflösung sichergestellt sein soll.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß durch die Verwendung von
20 Metallpartikeln, welche voneinander durch Abstandhalter aus einem elektrisch isolierenden Material separiert sind.

Gemäß der Erfindung bleibt der Abstand zwischen den als bipolare Elektroden wirkenden Metallpartikeln über deren Lebensdauer weitgehend konstant, ihr gegenseitiger Abstand
25 wird ja durch die Dicke der elektrisch isolierenden Abstandhalter bestimmt. Es ist somit eine Stromquelle mit kleinem elektrischen Potential ausreichend, um eine konstante anodische Auflösung der Metallpartikel zu erzielen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bilden die Metallpartikel eine lose
30 Schüttung. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn die Abstandhalter unmittelbar auf den Metallpartikeln anhaften. Die Abstandhalter können daher vorzugsweise

Kunststoffteilchen oder Keramikteilchen sein, welche an den Oberflächen der Metallpartikeln haften. Eine Schüttung aus solchen Metallpartikeln ist vom zu behandelnden Wasser gut durchströmbar und kann leicht ausgetauscht werden.

- 5 Eine gute Durchströmbarkeit und Austauschbarkeit ist auch bei einer Ausführungsvariante gewährleistet, bei der die Metallpartikel jeweils von einem Kunststoffgitter ummantelt sind, welches somit als Abstandhalter dient.

Besonders einfach ist ein Austausch bei einer Ausführungsvariante der Erfindung, bei der
10 die Metallpartikel in eine Kartusche aus einer spiralig gewickelten Gitterplatte aus Kunststoff eingebettet sind. Als Kunststoff für die Abstandhalter kommen bei sämtlichen Ausführungsvarianten insbesondere Polypropylen oder Polyethylen in Frage.

Die zur Fällung der Phosphationen erforderlichen Metallionen werden von den
15 Kontaktelektroden und den Metallpartikeln zur Verfügung gestellt, insbesondere indem sowohl die Metallpartikel als auch die Kontaktelektroden zumindest eines der Elemente Eisen oder Aluminium enthalten.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung enthalten die
20 Metallpartikel und/oder die Kontaktelektroden eines oder mehrere der Metalle Kalzium, Lanthan, Magnesium, Kupfer oder Silber oder eine Legierung dieser Metalle. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Metallpartikel und/oder die Kontaktelektroden zumindest ein Nichtmetall, insbesondere Stickstoff oder Kohlenstoff, oder zumindest eine organische Kohlenstoffverbindung oder zumindest ein organisches oder anorganisches Salz enthalten.
25 Diese Maßnahmen gestatten es, zusätzlich eine Konservierung, Desinfektion, Algenbekämpfung oder Düngung des Wassers durchführen zu können.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden nun anhand der schematischen Zeichnung, welche Ausführungsbeispiele darstellt, näher beschrieben.
30 Dabei zeigen

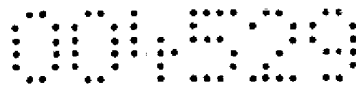


Fig. 1 eine Ansicht einer Ausführungsvariante eines Partikels eines Metallgranulats gemäß der Erfindung.

Fig. 2 eine Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Partikels eines Metallgranulats
5 gemäß der Erfindung und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig 3 zeigt eine Elektrolysezelle (Elektroflockulationszelle) zur Fällung von in Wasser
10 befindlichen Phosphationen (PO_4^{3-}), wobei die dazu erforderlichen Metallionen, insbesondere Fe^{3+} und Al^{3+} , durch Elektrolyse des Wassers unter Verwendung von Metallelektroden, welche Eisen oder Aluminium enthalten, gebildet werden. Positiv geladene Metall- und Wasserstoffionen werden an der Kathode, negativ geladene an der Anode entladen, abgeschieden und gehen mit den im Wasser befindlichen Phosphationen
15 Verbindungen ein, die ausflocken und eliminiert werden können.

Die in Fig. 3 gezeigte Vorrichtung weist ein Gehäuse 7 aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Polypropylen auf, welches zylinderförmig, quaderförmig und dergleichen ausgeführt sein kann und einen Boden 7a, einen Mantel 7b und eine Oberseite
20 7c aufweist. Nahe des Bodens 7a ist parallel zu diesem eine Siebplatte 8 angeordnet, welche ebenfalls aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise Polypropylen, besteht. Zwischen der Siebplatte 8 und dem Boden 7a befindet sich der in Fig. 3 lediglich angedeutete Zufluss 1 für das zu behandelnde Wasser. Im Gehäuse 7 sind nahe der Innenseite des Mantels 7b zwei plattenförmige Kontaktierungselektroden 4a, 4b
25 angeordnet, von welchen zur elektrischen Kontaktierung elektrische Leiter 3a, 3b aus dem Gehäuse 7 nach außen geleitet sind. Der Behälter 7 weist an seiner Oberseite 7c eine mittels eines Deckels 6 verschließbare Öffnung auf. Im oberen Bereich des Gehäuses 7 befindet sich der in Fig. 3 angedeutete Abfluss 2. Im Inneren des Gehäuses 7 ist zwischen den Elektroden 3a, 3b eine von der Siebplatte 8 getragenen Schüttung aus einem
30 Metallgranulat 5 eingebracht, welches aus Metallpartikeln 5a besteht, welche einen

mittleren Durchmesser von 10 mm bis 20 mm aufweisen und von einander elektrisch isoliert sind, dabei jedoch ungehindert von Wasser anströmbar sind.

Fig. 1 zeigt ein Metallpartikel 5a, an welchem kleine Kunststoffteilchen 9 unter gegenseitigen Abständen anhaften, sodass die Kunststoffteilchen 9 in der Schüttung zwischen den einzelnen Metallpartikeln 5a isolierende Abstandhalter bilden. Die Kunststoffteilchen 9, welche wesentlich kleiner als die Metallpartikel 5a sind, weisen beispielsweise einen mittleren Durchmesser von 10 % bis 20 % des mittleren Durchmesser der Metallpartikel 5a auf. Die Kunststoffteilen 9 bestehen aus einem elektrisch isolierenden, thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise Polypropylen oder Polyethylen. Die Kunststoffteilchen 9 werden an den Metallpartikeln 5a beispielsweise derart angebracht, dass ein erhitztes Kunststoffgranulat mit den Metallpartikeln 5a in Kontakt gebracht wird, wobei die Kunststoffteilchen 9 an den Metallpartikeln 5a anschmelzen und derart anhaften.

15

Eine weitere Ausführungsvariante von elektrisch isolierenden Abstandhaltern zwischen den Metallpartikeln 5a zeigt Fig. 2. Jedes Metallpartikel 5a ist von einem verschweißten Kunststoffgitter 10 ummantelt.

Bei einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform werden die Metallpartikel 5a in eine flexible Gitterplatte aus Kunststoff unter gegenseitigen Abständen eingebettet, wobei die Gitterplatte anschließend zu einem zylindrischen dreidimensionalen Gebilde gewickelt wird. Auf diese Weise entsteht eine Art Kartusche, in welcher die eingebetteten Metallpartikel 5a unter gegenseitigen Abständen angeordnet sind. Die Kartusche kann im Gehäuse 7 zwischen den Elektroden 4a, 4b positioniert und leicht ausgetauscht werden.

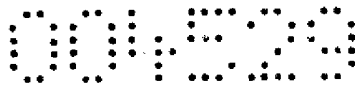
Die Metallpartikel 5a wirken in der Elektrolysezelle als bipolare Elektroden, welche an der anodischen Seite Metallionen ans Wasser abgeben. Die Metallpartikel 5a sind daher Opferanoden, welche nach einer gewissen Betriebsdauer ausgetauscht werden müssen, was bei sämtlichen beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungen über die mit dem Deckel 6 verschließbare Öffnung ohne weiteres möglich ist.

Um zu verhindern, dass die Kontaktierungselektroden 4a, 4b durch Kalkanlagerungen inaktiv werden, werden insbesondere idente Metallelektroden verwendet, welche in regelmäßigen Abständen umgepolt werden. Es ist ferner von Vorteil, die

- 5 Elektrodenanordnung mit 50 Hz Wechselstrom zu versorgen, wodurch nur sehr kleine und praktisch unsichtbare Kalkpartikel entstehen, welche mit dem Wasserstrom den Elektrodenraum verlassen. Darüber hinaus ist 50 Hz Wechselstrom über einfache Transformatoren aus dem Stromnetz kostengünstig verfügbar. Gleichstrom erfordert Gleichrichtereinheiten, welche Energieverluste verursachen, sowie den Einsatz von
- 10 Umpoleinheiten, welche im Allgemeinen wartungsintensiv sind.

- Um eine effiziente und wirkungsvolle Phosphationenbindung zu erzielen, ist eine gleichmäßige Verteilung der in Lösung gebrachten Metallionen von Vorteil. Durch die Schüttung aus bipolaren Elektroden werden daher große Wassermengen mittels einer nicht
- 15 dargestellten Pumpe befördert, sodass eine gute Durchmischung des Wasser in der Schüttung erzielt wird. Beim Einsatz von Wechselspannung werden an etwa zwei Drittel der Oberflächen der Metallpartikel 5a Metallionen proportional zu der angelegten Spannung freigesetzt. Bei einem Einsatz von Gleichstrom oder langsam umgepolten Gleichstrom werden etwa an einem Drittel der Oberflächen der Metallpartikel 5a
- 20 Metallionen freigesetzt.

- Als Elektrodenmaterialien und Materialien für die Metallpartikel 5a des Metallgranulats 5 kommen vorzugsweise Eisen und Aluminium oder Legierungen dieser Elemente in Frage. Soll eine Konservierung, Desinfektion, Algenbekämpfung oder Düngung des Wassers
- 25 erfolgen, kann in das Material für die Metallpartikel 5a und/oder die Elektroden 4a, 4b je nach erwünschtem Effekt Kupfer, Silber, Kalzium, Magnesium, Lanthan oder ein Spurenelement eingearbeitet sein. Alternativ dazu können diese Elemente in separaten Partikeln in die Schüttung eingebracht werden. Es ist auch möglich, in die Metalllegierungen Nichtmetalle, organische Verbindungen oder Salze einzuarbeiten,
- 30 sodass durch die Auflösung der Metallpartikel 5a eine proportionale Dosierung dieser Substanzen erfolgt. Diese Maßnahmen ermöglichen beispielsweise das Einbringen von



Stickstoff- oder Kohlenstoffverbindungen, insbesondere wenn in Kombination mit der Phosphationenbindung durch Eisen/Aluminium auch biologisch gefiltert werden soll.

Erfindungsgemäße Elektrolysezellen bzw. Elektroflokkulationszellen lassen sich vielfältig einsetzen. In kommunalen Kläranlagen bringt der Einsatz erfindungsgemäß ausgeführter Elektrolysezellen erhebliche Vorteile bezüglich Wartung und Energieeffizienz gegenüber den bislang üblichen Elektroflokkulationszellen. Speziell für hohe Durchflussmengen an Wasser ist die erfindungsgemäße Technik interessant, da die Dimensionierung ohne besonderen Aufwand beliebig gewählt werden kann. In einer entsprechend gesicherten Anordnung kann für diesen Anwendungsfall auch direkt 230 Volt 50 Hz Wechselstrom verwendet werden.

Erfindungsgemäße Elektrolysezellen können ferner als mobile Einheiten zur Aufbereitung von Füllwasser für die Befüllung von Swimmingpools, Schwimmteichen, Naturpools, Wasserspielen, Gartenteichen und dergleichen verwendet werden. Den Phosphatgehalt des Füllwassers zu reduzieren ist vor allem dann angezeigt, wenn phosphatbelastetes Brunnenwasser oder zum Korrosionsschutz phosphatiertes Leitungswasser zum Einsatz kommt. Die mobile Einheit kann jeweils direkt im Zulauf positioniert werden, sodass das Füllwasser die Elektrolysezelle passiert.

Erfindungsgemäße Vorrichtungen können darüber hinaus als stationäre Einheiten zur Dauerbehandlung in Wasserkreisläufen eingesetzt werden. Es ist bekannt, in phosphatbelastete Gewässer, wie künstliche oder natürliche Seen und Baggerteiche, zur Phosphatbindung Eisenoxid einzubringen. Dabei findet eine Zweiphasenreaktion (fest/flüssig) statt und es sind daher große Mengen an Fällungsmittel und lange Verweilzeiten notwendig, um eine zufriedenstellende Entfernung der Phosphate zu erreichen. Nur ein geringer Teil des Eisens ist dabei aktiv. In einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die anodisch generierten Metallionen sofort in Wasser gelöst, also in der flüssigen Phase, und daher auch sofort aktiv. Die Reaktionszeiten sind somit kurz und es werden nur geringe Mengen benötigt. Um Phosphationen vollständig mit anodisch generierten Eisen- oder Aluminiumionen zu binden, werden nur ca. 5 Mol Metallionen pro

1 Mol Phosphationen benötigt. Stationäre Einheiten zur Phosphationenbindung können vorteilhaft in den Skimmerkreislauf oder die Umwälzeinrichtung von phosphatbelasteten Gewässern eingebunden werden. Eine Kombination mit Reifebehältern und Sandfiltern gemäß dem Stand der Technik ist möglich.

5

Die Kombination der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem biologischen Filter ist ebenfalls von Vorteil, da durch die Metallionen hauptsächlich o-Phosphat (PO_4^{3-}) gebunden werden kann. Organische Phosphorverbindungen müssen erst durch biologische Prozesse in o-Phosphat umgewandelt werden, um mit einer erfindungsgemäßen

10 Vorrichtung gebunden werden zu können. Der Biofilm in einem biologischen Filter hat die Eigenschaft, kohlenstoffhaltige Verbindungen zu veratmen, wobei die Phosphatanteile, welche nicht zum Zellaufbau genutzt werden, in Form von o-Phosphat ausgeschieden werden. Eine Kombination der Vorrichtung gemäß der Erfindung erfolgt daher derart, dass die Elektrolysezelle dem biologischen Filter nachgeschaltet wird.

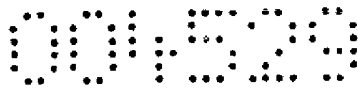
15

Die Erfindung ist auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten nicht eingeschränkt. So ist es beispielsweise möglich, als Material für die isolierenden Abstandhalter zwischen den Metallpartikeln auch Keramikpartikel, die an die Metallpartikel angeheftet, beispielsweise angeklebt, werden, zu verwenden.

20

5 Bezugsziffernliste

- 10 1..... Zufluss
2..... Abfluss
3a..... Leiter
3b..... Leiter
4a..... Elektrode
15 4b..... Elektrode
5..... Metallgranulat
5a..... Metallpartikel
6..... Deckel
7..... Gehäuse
20 7a..... Boden
7b..... Mantel
7c..... Oberseite
8..... Siebplatte
9..... Kunststoffteilchen
25 10..... Kunststoffgitter



5 Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zur Phosphationenbindung in Wasser durch anodische Metallauflösung mit einer in einem Gehäuse (7) befindlichen vom aufzubereitenden Wasser durchströmbaren Elektrolysezelle, in welche zwischen zwei elektrisch kontaktierbaren Elektroden (4a, 4b) ein Bett aus Metallpartikeln (5a) einbringbar ist, gekennzeichnet durch
- 15 Metallpartikel (5a), welche voneinander durch Abstandhalter aus einem elektrisch isolierenden Material separiert sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) eine lose Schüttung bilden.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter Kunststoffteilchen (9) oder Keramikteilchen sind, welche auf den Oberflächen der Metallpartikeln (5a) haften.
- 25 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) jeweils von einem Kunststoffgitter (10) ummantelt sind, welche Gitter (10) die Abstandhalter bilden.
- 30 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) in einer austauschbaren Kartusche aus einer spiralig gewickelte Gitterplatte aus Kunststoff eingebettet sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandhalter aus Polopropylen oder Polyethylen bestehen.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kartusche bzw. Schüttung aus Metallpartikeln (5a) von einer im Gehäuse gehaltenen Siebplatte (8) getragen ist bzw. sind, welche aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und die Elektroden (4a, 4b) zumindest eines der Elemente Eisen oder Aluminium enthalten.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und/oder die Elektroden (4a, 4b) eines oder mehrere der Metalle Kalzium, Lanthan, Magnesium, Kupfer oder Silber oder eine Legierung dieser Metalle enthalten.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und/oder die Elektroden (4a, 4b) zumindest ein Nichtmetall, insbesondere Stickstoff oder Kohlenstoff, oder zumindest eine organische Kohlenstoffverbindung oder zumindest ein organisches oder anorganisches Salz enthalten.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (4a, 4b) mit Wechselstrom oder umgepoltem Gleichstrom versorgt werden.

Fig. 1

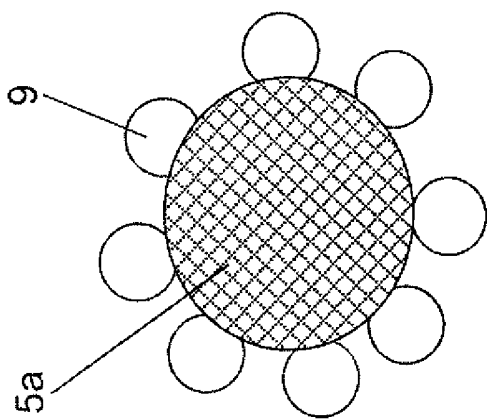


Fig. 2

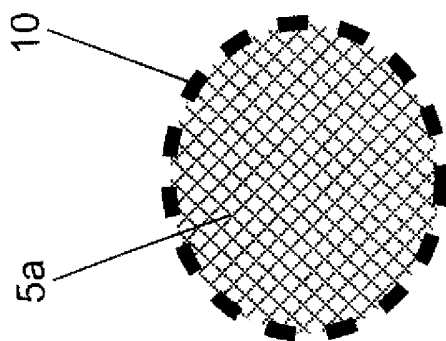
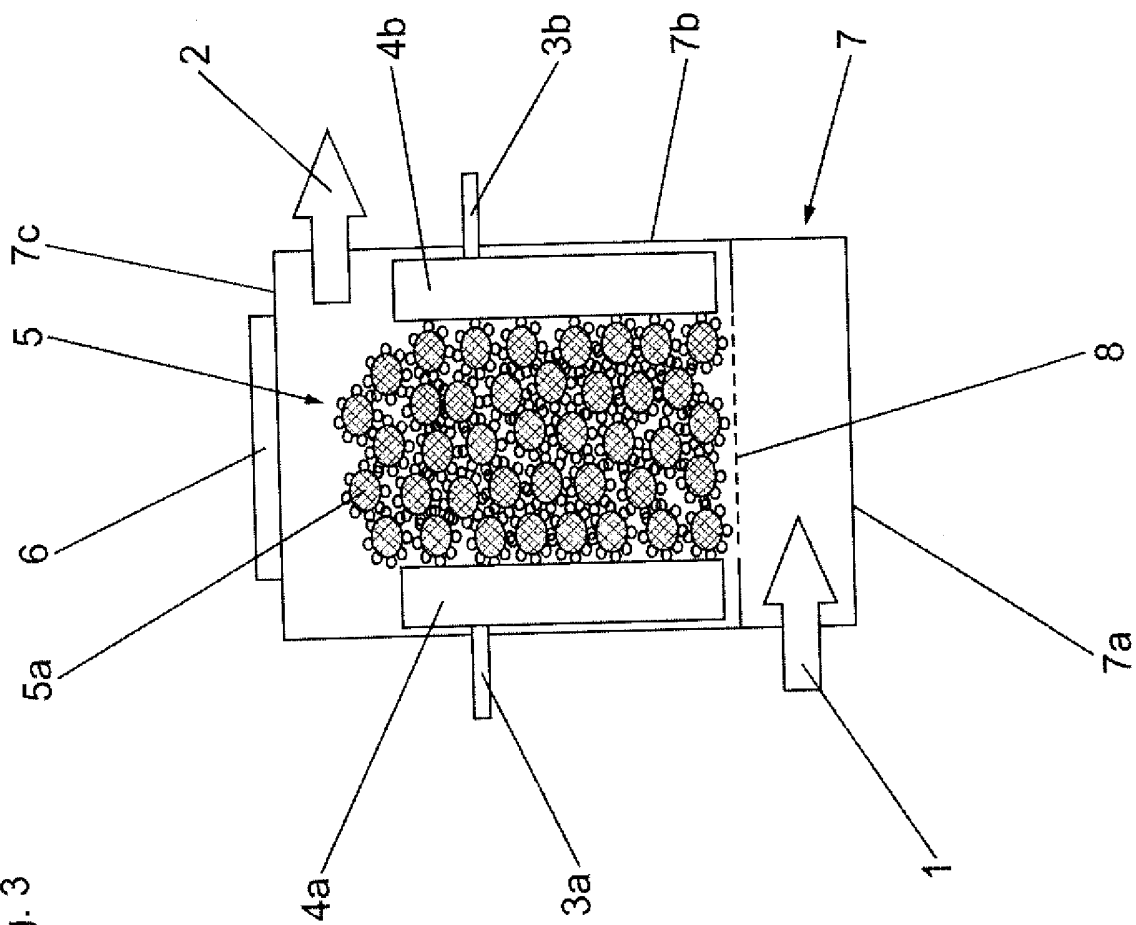
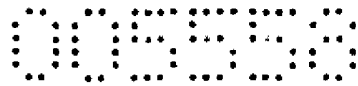


Fig. 3





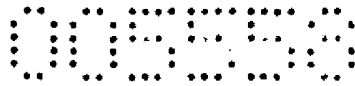
A 705/2010
24.5.2011

10

5 Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zur Phosphationenbindung in Wasser durch anodische Metallauflösung mit einer in einem Gehäuse (7) befindlichen vom aufzubereitenden Wasser durchströmbaren Elektrolysezelle, in welche zwischen zwei elektrisch kontaktierbaren Elektroden (4a, 4b) ein Bett aus Metallpartikeln (5a) einbringbar ist, welche voneinander durch Abstandhalter aus einem elektrisch isolierenden Material
- 15 separiert sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Metallpartikel (5a) entweder jeweils von einem verschweißten Kunststoffgitter ummantelt sind oder an ihren Oberflächen mit anhaftenden Kunststoffteilchen (9) oder Keramikteilchen versehen sind oder in einer
- 20 austauschbaren Kartusche aus einer spiralig gewickelte Gitterplatte aus Kunststoff eingebettet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) eine lose Schüttung bilden.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffgitter, die Kunststoffteilchen (9) oder die Gitterplatte aus Polopropylen oder Polyethylen bestehen.
- 30 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kartusche bzw. Schüttung aus Metallpartikeln (5a) von einer im Gehäuse gehaltenen

NACHGEFERTIGT



A 705/2010
24.5.2011

11

Siebplatte (8) getragen ist bzw. sind, welche aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und die Elektroden (4a, 4b) zumindest eines der Elemente Eisen oder Aluminium enthalten.

10 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und/oder die Elektroden (4a, 4b) eines oder mehrere der Metalle Kalzium, Lanthan, Magnesium, Kupfer oder Silber oder eine Legierung dieser Metalle enthalten.

15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallpartikel (5a) und/oder die Elektroden (4a, 4b) zumindest ein Nichtmetall, insbesondere Stickstoff oder Kohlenstoff, oder zumindest eine organische Kohlenstoffverbindung oder zumindest ein organisches oder anorganisches Salz enthalten.

20 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (4a, 4b) mit Wechselstrom oder umgepoltem Gleichstrom versorgt werden.

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : C02F 1/461 (2006.01); C02F 1/463 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: C02F 1/461B2B, C02F 1/463		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): C02F		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 28. April 2010 eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US5372690 A (GARDNER-CLAYSON et al.) 13. Dezember 1994 (13.12.1994) <i>Figuren, Ansprüche, Spalte 4 Zeile 51 - Zeile 68</i> --	1, 2, 7-9, 11
X	US4517067 A (BYERLEY) 14. Mai 1985 (14.05.1985) <i>Fig. 1, 5 und 6, Ansprüche</i> ----	1-4
Datum der Beendigung der Recherche: 15. März 2011		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dr. SLABY
7) 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.		