(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(10) **DE 42 23 945 A 1**

(51) Int. Cl.[5]:
C 02 F 3/00
C 02 F 3/02
C 02 F 3/28
C 02 F 3/30
C 02 F 1/00
C 11 C 3/02
// C02F 11/00

(21) Aktenzeichen: P 42 23 945.1
(22) Anmeldetag: 21. 7. 92
(43) Offenlegungstag: 27. 1. 94

DE 42 23 945 A 1

(71) Anmelder:
Rhenus Wilhelm Reiners GmbH & Co., 4050 Mönchengladbach, DE

(72) Erfinder:
Lautenschläger, Hans, Dr., 50259 Pulheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 16 679 A1
US 48 80 574
EP 02 47 411 A1
Derwent Referat: 91-234076/32;
90-366408/49;
90-226962/30;
89-092279/12;
JP Patents Abstracts of Japan: 63-206312 A., C-555, Dec.23,1988, Vol.12, No.496;
2- 63599 A., C-721, May 23,1990, Vol.14, No.242;

(54) Verfahren zur mikrobiologischen Reinigung von Kühlschmierstoff enthaltenden Abwässern der metallverarbeitenden Industrie mit Hilfe eines speziellen Phospholipids

(57) Verfahren zur Beschleunigung der mikrobiologischen Reinigung Kühlschmierstoff-haltiger Abwässer, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abwasserstrom vor der mikrobiologischen Reinigungsstufe ein Phospholipid zugemischt wird.

DE 42 23 945 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 93 308 064/86 4/53

Beschreibung

Das Wachstum von Mikroorganismen und der damit zusammenhängende Stoffumsatz ist einerseits abhängig vom umzusetzenden Substrat, andererseits von der Präsenz spezifischer Elemente wie z. B. Schwefel, Phosphor, Stickstoff, die für den Aufbau von Proteinen, Enzymen etc. benötigt werden. Diese Elemente liegen in der Regel in Form unterschiedlicher chemischer Verbindungen vor und sind dementsprechend unterschiedlich bioverfügbar.

So ist z. B. literaturbekannt, daß die auf spezielle Mikroorganismen zurückzuführende Käsereifung durch die Anwesenheit von liposomaler Phospholipide, die eine Stickstoff- und Phosphor-Quelle darstellen, beschleunigt wird (J-C. Piard et al., Biotechnology Letters 8 (4), 241—246 (1986)). Über die Änderungen der Phospholipidgehalte während der Käsereifung wurde berichtet (J. Hladik et al., Scientific Papers of the Prague Institute of Chemical Technology E 50/1979/Food, 43—65).

Phospholipide sind vom chemischen Aufbau Fettkörper mit oberflächenaktiven Eigenschaften. Sie sind ein essentieller Baustein des Aufbaus der Zellmembran. Exogen zugeführte Phospholipide werden daher naturgemäß sehr schnell von den Zellen der Mikroorganismen aufgenommen und machen somit sowohl Stickstoff als auch Phosphor optimal verfügbar.

Bei der Aufbereitung von Abwässern, speziell von Abwässern, die aus technischen Emulsionen resultieren, ist bei Anwendung einer mikrobiologischen Reinigungsstufe aus ökonomischer Sicht ein rasches Zellwachstum und ein hoher Zellumsatz von besonderer Bedeutung, da hiervon die Anlagengröße und deren Unterhaltungskosten abhängen.

Ein besonderes Problem stellen hierbei Abwässer von Kühlschmierstoffemulsionen dar, da sie im Gebrauchszustand gegen den Abbau durch Mikroorganismen mittels Konservierungsmitteln oder ähnlich wirkenden Hemmstoffen geschützt sein müssen, im Fall der mikrobiologischen Entsorgung aber von Mikroorganismen abgebaut werden sollen.

Es wurde nun überraschend festgestellt, daß in diesen Emulsionen nach Zusatz eines speziellen Phospholipids nicht nur ein beschleunigter Abbau der Emulsion und eine damit verbundene Desaktivierung des Konservierungsmittels, sondern sogar ein Abbau bzw. eine Bindung des Konservierungsmittels in der Biomasse stattfindet. Dies ist deshalb von besonderem Interesse, da Konservierungsmittel sehr häufig niedermolekulare Substanzen darstellen, die auch mittels Ultrafiltration nicht abgetrennt werden können und somit in den CSB-Wert des Abwassers eingehen und aus toxikologischen Gründen nicht in das öffentliche Kanalnetz abgegeben werden dürfen.

Weiter konnte festgestellt werden, daß sich sowohl aerobe als auch anaerobe Reinigungsstufen dadurch beschleunigen lassen. Dies ist deshalb von allergrößtem Interesse, da sich hierdurch auch Kombinationen ergeben, die insbesondere für den Anwender von Kühlschmierstoffen (insbesondere die metallverarbeitende Industrie) durchführbar sind.

Z. B. ist ein metallverarbeitender Betrieb in der Regel nicht in der Lage, eine mikrobiologische Reinigung seiner Abwässer auf aerober Basis durchzuführen, da hierfür eine Reihe kostenintensiver infrastruktureller Maßnahmen notwendig sind. Dagegen ist ein anaerober Reinigungsschritt für ihn von Interesse, da hierbei ein vergleichsweise kleiner Aufwand betrieben werden muß. Die sich dabei ergebende Biomasse mit einem sehr hohen Anteil an intakt gebliebenen Kohlenwasserstoffen kann anschließend in einer externen Anlage unter Nutzung der inherenten Energie aerob biologisch behandelt werden. Selbstverständlich sind aufgrund des hohen Energieinhaltes der Biomasse auch konventionelle Verfahren wie z. B. Verbrennung möglich.

Sind die zu behandelnden Abwässer stark verunreinigt mit umweltrelevanten Metall-Ionen wie z. B. Chrom, Nickel, Kobalt, Kupfer, so werden diese in der anaeroben Stufe in bestimmten Zonen der Biomasse angereichert und somit ebenfalls aus dem Abwasser entfernt. Es kann danach alternativ eine aerobe Stufe mit entsprechender späterer Aufbereitung der Biomasse oder möglicherweise eine direkte Verhüttung des getrockneten anaeroben Schlammes erfolgen (vgl. Metex®-Verfahren; M. Morper, Linde Berichte aus Technik und Wissenschaft Nr. 57 (1985)).

Als Phospholipidquelle sind die üblichen Produkte wie Lecithin in öliger oder entölter Form, Phosphatidylcholin in angereicherter Form oder sogenannte Fraktionen nicht geeignet, weil sie entweder zu teuer sind oder Stoffe wie Sojaöl enthalten, die ihrerseits das Abwasser zusätzlich belasten würden. Zum anderen sind diese Stoffe im allgemeinen wenig für diese Anwendung geeignete da sie ein schlechtes Lösungsverhalten in Wasser haben.

Es konnte nun ein spezielles Phospholipid (im folgenden einfach "Phospholipid" genannt) gefunden werden, daß alle diese Nachteile nicht besitzt. Dieses Produkt, daß im Handel unter anderem unter der Bezeichnung Phospholipon® 5 erhältlich ist, zeichnet sich durch einen besonders hohen Anteil an sogenannten negativen Ladungsträgern wie Phosphatidsäure, Phosphatidylinosit etc. aus, ist wasserdispergierbar und sehr preiswert.

Das Phospholipid weist die folgende Zusammensetzung auf:

15 bis 25 Gew.% Phosphatidylethanolamin,
15 bis 25 Gew.% Phosphatidylinosit,
15 bis 25 Gew.% Phosphatidsäure,
15 bis 0 Gew.% Phosphatidylcholin,
0 bis 1 Gew.% Öl,
40 bis 24 Gew.% in Lecithinen übliche Begleitstoffe, wobei sich die Mengen auf jeweils 100 Gew% summieren.

Das Phospholipid wird in Abhängigkeit von der Konzentration der im Abwasser enthaltenen organischen Belastung zudosiert. Die Dosierung ist weiterhin ab hängig von der chemischen Zusammensetzung der organischen Belastung. So kann als Faustregel gelten, daß das Gewichtsverhältnis Phospholipid zu organischer Belastung von 1 : 1000 bis 1 : 20 reichen kann, normalerweise etwa 1 : 100 beträgt.

Die Zudosierung geschieht zweckmäßigerweise in Form des Feststoffes mit einer Förderschnecke, kann aber mit jedem anderen, dem Fachmann geläufigen Verfahren durchgeführt werden, so z. B. in Form einer wäßrigen Dispersion. Es kann sowohl im Batch- als auch im kontinuierlichen Verfahren gearbeitet werden.

Weitere Stickstoff- oder Phosphor-liefernde Zusätze wie z. B. Aminosäuren etc. sowie Emulgatoren oder sauerstoffabgebende Verbindungen und spezielle Trägersubstanzen sind beim Einsatz des genannten Phospholipids nicht notwendig. Es ist auch nicht erforderlich, spezielle Stämme von Mikroorganismen zu benutzen. Der für die Bioreaktoren notwendige Belebtschlamm kann konventionellen kommunalen Kläranlagen entnommen werden. Das Verfahren ist daher sehr einfach zu handhaben und zeichnet sich daher dadurch aus, daß der Stoffeinsatz im ökologischen Sinne optimiert ist.

Die folgenden Beispiele erläutern die Verfahrensweise im kontinuierlichen anaeroben Verfahren:

Beispiel 1

Ein Abwasserstrom mit einer Belastung aus 1.1% organischen Bestandteilen, bestehend aus Mineralöl, synthetischen und nativen Estern, Ethern und Alkoholen, anionischen und nichtionogenen Emulgatoren sowie nicht näher spezifizierten Additiven aus Kühlschmierstoffen der Metallverarbeitung, fließt in einer Geschwindigkeit von 1.2 m^3/h in einen anaerob ausgelegten eingefahrenen Bioreaktor. Das Abwasser verläßt den Bioreaktor mit einer organischen Belastung von 71 ppm.

In den Abwasserstrom wird festes Phospholipid in Form von Phospholipon® 5 über eine Förderschnecke in einer Menge von 0.2 kg/h zudosiert, wobei die Durchmischung mittels geeigneter Rohreinbauten erfolgt. Der Abwasserstrom kann nach Beginn der Zudosierung innerhalb von 72 h auf 1.9 m^3/h gesteigert werden, wobei das Abwasser nach 72 h den Reaktor mit einer organischen Belastung von 52 ppm verläßt.

Das eingesetzte Phospholipid (Quelle: Sojabohne) hat die folgende Zusammensetzung:

Phosphatidylethanolamin	20.2 Gew.-%
Phosphatidylinosit	19.4 Gew.-%
Phosphatidsäure	22.0 Gew.-%
Phosphatidylcholin	10.6 Gew.-%
N-Acyl-phosphatidylethanolamin	2.3 Gew.-%
Lysolecithin	kleiner 1.0 Gew.-%
Öl	kleiner 1.0 Gew.-%
Sonstige, in Lecithinen übliche Begleitstoffe	ad 100.0 Gew.-%

Beispiel 2

Ein Abwasserstrom mit einer Belastung aus 0.4% organischen Bestandteilen, bestehend aus Mineralöl, synthetischen und nativen Estern, Ethern und Alkoholen, anionischen und nichtionogenen Emulgatoren sowie nicht näher spezifizierten Additiven aus Kühlschmierstoffen der Metallverarbeitung, fließt in einer Geschwindigkeit von 2.2 m^3/h in einen anaerob ausgelegten eingefahrenen Bioreaktor. Das Abwasser verläßt den Bioreaktor mit einer organischen Belastung von 19 ppm.

In den Abwasserstrom wird festes Phospholipid in Form von Phospholipon® 5 über eine Förderschnecke in einer Menge von 0.09 kg/h zudosiert, wobei die Durchmischung mittels geeigneter Rohreinbauten erfolgt. Der Abwasserstrom kann nach Beginn der Zudosierung innerhalb von 72 h auf 2.9 m^8/h gesteigert werden, wobei das Abwasser nach 72 h den Reaktor mit einer organischen Belastung von 9 ppm verläßt.

Das eingesetzte Phospholipid hat die in Beispiel 1 angegebene Zusammensetzung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschleunigung der mikrobiologischen Reinigung Kühlschmierstoff-haltiger Abwässer, **dadurch gekennzeichnet,** daß dem Abwasserstrom vor der mikrobiologischen Reinigungsstoffe ein Phospholipid im Verhältnis 1 : 1000 bis 1 : 20 bezogen auf den Gehalt an organischen Verbindungen zugemischt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Phospholipid die nachstehende Zusammensetzung aufweist:
15 bis 25 Gew.% Phosphatidylethanolamin,
15 bis 25 Gew.% Phosphatidylinosit,
15 bis 25 Gew.% Phosphatidsäure,
15 bis 0 Gew.% Phosphatidylcholin,
0 bis 1 Gew.% Öl
40 bis 24 Gew.% in Lecithinen übliche Begleitstoffe, wobei sich die Mengen auf jeweils 100 Gew.% summieren.

– Leerseite –