

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016226 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C02F 3/10, B01D 53/85, B09C 1/10
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/08259
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juli 2002 (24.07.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 39 829.8 14. August 2001 (14.08.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BIOCONSULT GESELLSCHAFT FÜR BIOTECHNOLOGIE GMBH** [AT/AT]; Rifer Schlos-sallee 49, A-5400 Hallein (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SALIHVIC, Edhim** [BA/AT]; Weigelhofstr. 3/13, A-5400 Hallein (AT).
- (74) Anwälte: **SCHWARZENSTEINER, Marie-Luise** usw.; Grape & Schwarzensteiner, Sebastiansplatz 7, 80331 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
- mit internationalem Recherchenbericht
 - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



WO 03/016226 A1

(54) Title: ADDITIVE FOR STABILISING BIOMASS

(54) Bezeichnung: ADDITIV ZUR STABILISIERUNG VON BIOMASSE

(57) Abstract: The invention relates to additives comprising factors which influence the metabolism of aerobic and/or anaerobic micro-organisms, said factors being immobilised on an organic carrier material and/or enveloped by the same. The inventive additive can be used in the biological purification of waste water and in compost preparation, enabling the respective treatment installation to be stabilised.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Additive mit an einem organischen Trägermaterial immobilisierten und/oder davon umhüllten Faktoren, die den Stoffwechsel von aeroben und/oder anaeroben Mikroorganismen beeinflussen. Die erfindungsgemäßen Additive finden Verwendung in der biologischen Abwasserreinigung und kompostierung, wobei sich eine Stabilisierung der jeweiligen Prozessanlage erreichen lässt.

Additiv zur Stabilisierung von Biomasse

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Additiv zur Stabilisierung, insbesondere der Biomasse bei der biologischen Abfallbehandlung. Das Additiv eignet sich für die Stabilisierung biologischer Abwasseranlagen sowie zur Kompostierung. Es findet auch Anwendung bei der biologischen Boden- und Luftreinigung.

Offene biologische Prozesse, welche in der Regel bei der biologischen Abfallbehandlung verwendet werden und teiloffene Prozesse sind im Allgemeinen nur mit großem Aufwand beherrschbar und in ihrer Gesamtleistung schwer optimierbar. Der Grund für die biologische Instabilität liegt im offenen oder teiloffenen Charakter dieser Prozessanlagen. Die durch den Eintrag organischer und anorganischer Substanzen in der Population der Mikroorganismen hervorgerufenen Schwankungen beeinträchtigen die Prozessleistung erheblich. Da diese Schwankungen sowohl über größere Zeiträume hinweg, zum Beispiel bedingt durch den Jahreszeitenwechsel, aber auch durch stündliche Änderungen der Umgebungsbedingungen auftreten können, ist die Dynamik solcher Anlagen sehr groß.

Allein in Deutschland und Österreich sind für den Bereich der biologischen Abwasserreinigung Prozessvolumina von mehr als 10.000.000 m³ zu veranschlagen. Durch diesen großen Umfang sind Verbesserungen in der Prozessleistung von großer ökonomischer und ökologischer Bedeutung. Für eine effiziente und nachhaltige Steigerung der Leistung biologischer Prozesse ist es ein Ziel der Erfindung, den Prozess selbst zu stabilisieren und zu optimieren und nicht, durch viel größeren Aufwand, die äußeren Prozessbedingungen und Einflussfaktoren zu steuern. Unter Stabilisierung wird hier ein Konstanthalten verschiedener Verfahrensparameter unter weitgehendem Ausschluss von Fremdeinflüssen verstanden.

Um dem Ziel der biologischen Stabilisierung und Dynamikkon-

trolle anaerob arbeitender Prozesse näher zukommen, ist es notwendig, die internen Vorgänge und Wechselwirkung der beteiligten Mikroorganismen besser zu verstehen. Es ist bekannt, dass viele Mikroorganismen eine Strategie entwickelt haben, um Schwankungen im besiedelten Milieu entgegenzuwirken. Sie umgeben sich dazu mit einer Matrix aus Polysacchariden und Proteinen. Durch die dreidimensionale Struktur dieser langkettigen Moleküle entsteht der sogenannte Biofilm, der als Gerüst für mikrobielles Wachstum dient. Dieses Gerüst hält den Biofilm zusammen und dient gleichzeitig den Mikroorganismen als Schutz vor chemischen und physikalischen Veränderungen. Weiters kann durch extrazelluläre Enzyme, die in der Matrix gebunden sind, der Stoffwechsel der Mikroorganismen zum Teil außerhalb der Zelle stattfinden.

Diese Eigenschaft der Ausbildung von Biofilmen ist die Grundlage für die Entstehung der Belebtschlammflocken in Abwasserreinigungsanlagen nach dem (aeroben) Belebtschlammverfahren. Nach heutigem Wissensstand erfüllt der Biofilm in Form der Schlammflocke mehrere Zwecke:

- Unter spezifischem Substratmangel aufwachsende Mikroorganismen sind durch extrazelluläre Spaltung von hochmolekularen Stoffen in der Lage, den Stoffwechsel aufrecht zu erhalten. Durch die räumliche Nähe der Enzyme zur Zellmembran wird die Diffusion der niedermolekularen Spaltprodukte in die Zelle ermöglicht.
- Bakterien, die in Symbiose mit anderen Arten wachsen, wie die Nitrifikanten *Nitrosomonas* sp. und *Nitrobacter* sp. verwenden die extrazelluläre Matrix, um in räumlicher Nähe zu bleiben.
- Auch die Ausbildung von Substratketten wird durch die räumliche Fixierung ermöglicht. So dient das Stoffwechselprodukt einer Art als Substrat für eine andere Art von Mi-

kroorganismen.

- Toxische Substanzen können in der extrazellulären Matrix gebunden werden und damit nicht ins Zellinnere vordringen und die Mikroorganismen schädigen.

Da also der Biofilm eine wesentliche Bedeutung in Prozessen der biologischen Abfallbeseitigung besitzt, gilt es diesen Biofilm zu unterstützen und damit die Bildung der erforderlichen Mikrolebensräume zur Aufrechterhaltung optimaler Bedingungen der darauf siedelnden Mikroorganismen zu steigern. Optimale Methoden hierzu wurden bis jetzt nicht entwickelt.

Ziel ist daher eine höhere Toleranz gegenüber Schwankungen der Umgebungsbedingungen im gesamten Prozesssystem. Die Abbaukapazität ist zu steigern.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher ein Additiv, umfassend ein anorganisches und/oder organisches Trägermaterial und daran immobilisierte und/oder davon umhüllte Faktoren, die den Stoffwechsel von aeroben und/oder anaeroben Mikroorganismen beeinflussen.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung versteht man unter dem Begriff "Faktoren" alle Substanzen pflanzlichen oder sonstwie biologischen Ursprungs, welche in der Lage sind, den Stoffwechsel und/oder die Lebensfähigkeit von Mikroorganismen die an einem biologischen Abbauprozess beteiligt sind, in einer Richtung zu beeinflussen, die das Prozessgeschehen stabilisiert.

Ein erfindungsgemäßes Additiv stellt eine kontrollierte Freisetzung der daran immobilisierten oder davon umhüllten Faktoren über die Zeit sicher. Das Trägermaterial bietet mechanischen Schutz für einen darauf ausgebildeten Biofilm. Vor allem wird die Ausbildung des Biofilmes unterstützt und dadurch die

Bildung von Mikrolebensräumen zur Aufrechterhaltung optimaler Bedingungen der darauf siedelnden Mikroorganismen gesteigert. Dadurch erreicht man eine höhere Toleranz gegenüber Schwankungen der Umgebungsbedingungen in einer offenen oder teiloffenen biologischen Prozessanlage. In Kombination mit einer gezielten Verfügbarkeit von Faktoren die das Gesamtsystem in seiner Leistung stabilisieren, kann die Abbaukapazität spezifischer Substrate deutlich und nachhaltig verbessert werden.

Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Additivs ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 10.

Danach ist es im Sinne der Umweltverträglichkeit von Vorteil, das Trägermaterial aus natürlichen und/oder synthetischen organischen Polymeren auszuwählen. Das Trägermaterial muss in jedem Fall toxikologisch (LD₅₀) unbedenklich und frei von Störstoffen sein. Eine Eignung zur Umsetzung mit den erfindungsgemäßen, den Stoffwechsel von Mikroorganismen beeinflussenden Faktoren ist Voraussetzung.

Erfindungsgemäß werden als Trägermaterial insbesondere Cellulose [Poly-β-(1,4)-D-Glukose], derivatisierte und/oder regenerierte Cellulose eingesetzt.

Als Cellulosederivat kommt insbesondere Cellulose-Xanthogenat in Betracht. Ausgangsstoffe für das Trägermaterial können in geeigneter Weise Rohstoffe oder Abfallprodukte der Papierindustrie sein, welche Cellulose sowie deren Derivate umfassen.

Möglich ist auch der Einsatz modifizierter Stärke, welche aus verschiedenen Getreidesorten, aber auch aus Mais und Tomaten gewonnen werden kann. Als Trägermaterial kommen auch anorganische Stoffe, wie Gips, Zement, Zeolith und/oder Bentonit, in Frage.

Faktoren, welche den Stoffwechsel von Mikroorganismen beein-

flussen können sind zahlreich. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung versteht man darunter:

- Nährstoffe allgemeiner Art (Substrat) zur Aufrechterhaltung des Stoffwechsels der Mikroorganismen bei fehlendem Eintrag in das System;
- Wachstumsfaktoren und Spurenelemente, die nicht als Substrat dienen und nicht im Substrateintrag enthalten sind, jedoch für die Lebensfähigkeit der Mikroorganismen notwendig sind;
- Organische Polymere biologischen Ursprungs zur Induktion des Biofilmwachstums. Durch die Forcierung sessiler Mikroorganismen im Biofilm werden durch die Substratkonkurrenz nicht-sessile Mikroorganismen zurückgedrängt. Der Austrag von Mikroorganismen aus der Prozessanlage, beispielsweise im Nachklärbecken, wird dadurch deutlich verringert;
- Aus Pflanzen isolierte Proteine als spezifisches Substrat. Spezifische Substrate können angezeigt sein, um Symbiosen und dadurch alternative Substratreduktionswege zu forcieren;
- Enzyme für eine extrazelluläre Substratumsetzung, um leichter abbaubare Metabolite zu erhalten oder toxische Substanzen in nicht-toxische Spaltprodukte umzusetzen;
- Selektiv wirkende Biozide und Fungizide biologischen Ursprungs, die eine gezielte Populationskontrolle oder Mikroflora ermöglichen. Durch diese Strategie können Mikroorganismen, die aufgrund ihrer Eigenschaften im System nicht erwünscht sind, zurückgedrängt werden. Molekularbiologische und biotechnologische Verfahren können zur Herstellung solcher spezifischen Substanzen im industriellen Maßstab eingesetzt werden.

Beispielhaft zu erwähnen sind jene Mikroorganismen, die durch ihre Wuchsform oder durch Gasbildung die Belebtschlammflocke voluminös und leicht machen (Zoogloea sl, Sphaerotilus sl). Durch die Notwendigkeit, am Prozessende die organische Masse vom gereinigten Abwasser konstruktionsbedingt durch möglichst rasche Sedimentation zu trennen, sind langsam oder überhaupt nicht sedimentierende Schlammflocken nachteilig. Es käme zu einem erhöhten Ausstrag organischer Masse aus der Anlage, was zu vermeiden ist.

Durch die Verwendung pflanzlicher Ausgangssubstanzen zur Isolierung der einzelnen Faktoren ergeben sich Vorteile in biologischer wie wirtschaftlicher Hinsicht. Zum Einen sind die Ausgangssubstanzen in der Beschaffung preiswert, zum Anderen sind sie ökologisch völlig unbedenklich. Geeignet sind sowohl pflanzliche Abfallprodukte aus der Lebensmittel- und Futtermittelproduktion, wie auch kultivierte Pflanzen oder Teile davon. Durch geeignete und dem Fachmann bekannte Extraktionsverfahren können die Faktoren angereichert werden.

Die Auswahl des pflanzlichen Materiales aus welchem die Faktoren gewonnen werden können, wird sich demnach nach folgenden Kriterien richten:

- Inhaltsstoffe für ein gezieltes Wachstum von Mikroorganismen
- Niedriger organischer Stoffgehalt
- Verfügbarkeit
- Niedrige Aufbereitungs- und Herstellungskosten.

Das Additiv aus den genannten Faktoren und dem Trägermaterial

kann in seiner Zusammensetzung in einem weiten Bereich variiert werden, so dass die optimale Kombination hinsichtlich der Umsatzrate, aber auch im Hinblick auf den Herstellungsprozess und die Stabilität leicht ermittelt werden kann.

So kann das Verhältnis Trägermaterial/Faktoren in dem weiten Bereich von 0,01 bis 99 variieren. Ideale Verhältnisse von Trägermaterial/Faktoren liegen in einem Bereich von 1 bis 10 und vorzugsweise von 0,1 bis 0,3.

Dieses Verhältnis lässt sich zum Einen durch die in der Prozessanlage vorzufindenden Bedingungen zum Anderen durch die Faktorengröße und die Art der eingesetzten Faktoren festlegen.

Die Endzusammensetzung, umfassend den Träger und Faktor(en), kann in Partikel-, Granulat- oder Faserform vorliegen. Sie kann in üblicherweise Stabilisatoren, Fällungshilfstoffe sowie sonstige für den Betrieb einer spezifischen Prozessanlage geeignete Zusatzstoffe enthalten.

Das erfindungsgemäße Additiv findet vorzugsweise in der biologischen Abwasserreinigung sowie bei der Kompostierung Anwendung. Weitere Anwendungsgebiete sind die biologische Boden- und Luftreinigung.

Durch die Immobilisierung der Faktoren bzw. deren Umhüllung mit dem Trägermaterial wird gleichzeitig eine kontrollierte, vorzugsweise retardierte Abgabe der Faktoren an das zu behandelnde Medium über die Zeit erreicht (vgl. die nachfolgenden Tabellen 5 und 6). Der Einsatz des erfindungsgemäßen Materials ist daher Batch-Weise oder auch kontinuierlich, je nach Anwendungsfall, möglich.

Im folgenden werden genaue Einzelheiten über die Eigenschaften der erfindungsgemäßen Additive, deren Herstellung, deren Anwendung und Wirksamkeit beschrieben.

1. Trägermaterial

Obwohl andere Trägermaterialien möglich sind, wird für die nachfolgend beschriebenen Versuche Cellulose eingesetzt. Cellulose [Poly- β -(1,4)-D-Glukose] ist aufgrund ihrer zahlreichen und starken intermolekularen und ultramolekularen Wasserstoffbrückenbindungen und der Kristallinität als solche nicht wasserlöslich.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung dient die Cellulose entweder als Matrix oder als Hülle für die Nährstoffe, Wachstumsfaktoren, Proteine, Mineralstoffe, etc., zusammen als Faktoren bezeichnet. Die Verbindung von Trägerstoff und Faktoren hängt von deren erforderlichem Verhältnis zueinander sowie der erwünschten Freisetzungsrate ab.

Üblicherweise wird die Cellulose unter alkalischen Bedingungen zu Alkalicellulose aktiviert und mit CS_2 zu Cellulose-Xanthogenat umgesetzt. Das Cellulose-Xanthogenat ist in verdünnter Natronlauge löslich und führt mit Säure zur sogenannten Regenerat-Cellulose, wobei CS_2 wieder frei wird und dem Herstellungsprozess unter geeigneten und umweltfreundlichen Bedingungen entzogen werden kann. Die Einführung der Faktoren kann im alkalischen Bereich durch ihre Zugabe zum Cellulose-Xanthogenat und im sauren Bereich direkt im Refiner bei der Regenerierung der Cellulose erfolgen. Je nach dem wird man eine Immobilisierung oder eine Umhüllung der Faktoren erzielen.

Bei der Umhüllung der Faktoren ist die erzielte bzw. zu erzielende Hülldichte eine wesentliche Eigenschaft für die Diffusion der Faktoren durch die Membran. Bei einem Verhältnis Cellulose:Faktor von 1:10 und einer Faktorengröße von $50 \mu\text{m}$ sollte die Hülle zwischen 10 und $20 \mu\text{m}$ dick sein, um eine optimale retardierte Freisetzung der Faktoren im wässrigen Milieu bzw. einer Prozessanlage zu garantieren.

2. Rohstoffquellen für die Gewinnung der Faktoren

Die Auswahl des zur Gewinnung der Faktoren verwendeten pflanzlichen bzw. biologischen Materials richtet sich zunächst nach dem Wirkstoffgehalt (alle Faktoren) des pflanzlichen Materials, jedoch aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus auch ins Verhältnis gesetzt zu dessen Preis.

Eine Liste von potentiellen Rohstoffquellen ist in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1

		Wirkstoffgehalt* G/kg
1	Bierhefe	458
2	Maiskleber	623
3	Maiskeime	548
4	Sojaschrot	448
5	Erbsen	220
6	Kleie	140

*Wirkstoffgehalt basierend auf dem Protein- und Mineralstoffgehalt

In den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 sind gemeinsame Eigenschaften bestimmter Nährstoffe zusammengefasst. Sie sind D. Belitz, W. Grosch, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag entnommen.

Aus der Tabelle 2 sind verwendbare Fraktionen verschiedener Getreidearten ersichtlich.

Tabelle 2: Fraktionen verschiedener Getreidearten (Mittelwert)

Getreideart	Spelzen	Kleie	Keim	Mehlkörper
Weizen	0	15	2	83
Mais	0	7,2	11	81,8
Hafer	20	8	2	70
Reis	20	8	2	70
Hirse	0	7,9	9,8	82,3

Der Nährstoffgehalt bzw. der Gehalt an biologisch verfügbaren Faktoren ist aus der Tabelle 3 ersichtlich:

Tabelle 3: Chemische Zusammensetzung der Getreidearten (Mittelwerte) %(Gew.)

	Weizen	Roggen	Mais	Gerste	Reis	Hirse
Wasser	18,2	18,7	12,5	11,7	13,1	12,1
Protein(Nx6,25)	11,7	11,6	9,2	10,6	7,4	10,6
Lipide	2,2	1,7	3,5	2,1	2,4	4,05
Stärke	59,2	52,4	62,6	52,2	70,4	64,4
Übrige Kohlenhydrate	10,1	16,6	8,4	19,6	5	6,3
Rohfaser	2	2,1	2,15	1,55	0,67	1,1
Mineralstoffe	1,5	1,9	1,3	2,25	1,2	1,6

Die Faktoren wurden entweder einzeln isoliert oder in Form ihrer beispielsweise wässrigen Suspension oder Aufschlämmung des Rohstoffes mit dem Trägermaterial, vorzugsweise auf Cellulosebasis, weiterverarbeitet.

Das vorteilhafte Verhältnis von Trägermaterial zu Faktoren ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt:

Tabelle 4

Produkt	Träger- Material (Viskose) %	Faktoren auf TS- Basis %	Faktoren im gesamten Produkt mit 25%TS	Wasser %	N _{ges} %	Mineral- stoffe %
MK1	68	14	3,5	75	0,2	0,035
MK2	76	24	6	75	0,36	0,06
MK3	91	9	2,2	75	0,13	0,022
MK4	83	17	4,2	75	0,25	0,042
MK5	70	30	7,5	75	0,45	0,075
S1	85	15	3,7	75	0,22	0,037
S2	50	50	12,5	75	0,75	0,12
S3	20	80	20	75	1,2	0,2
S4	10	90	22,5	75	1,3	0,22

Darin bedeuten die Produkte MK1 bis MK5 aus Maiskeim gewonnene Additive und die Produkte S1 bis S4 aus Soja gewonnene Additive. Der Tabelle ist auch der Prozentsatz an bioverfügbaren Faktoren im gesamten Produkt mit 25% Trockensubstanz zu entnehmen.

3. Untersuchung der Wirkung der erfindungsgemäßen Additive

50 ml Belebtschlamm aus der Biologie und 50 ml zu testende Abwasserprobe werden mit jeweils 200 mg der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen MK1 bis MK5 bzw. S1 bis S4 versetzt und im Wasserbad bei der Temperatur der Belüftungsstufe einer Kläranlage belüftet. An einer filtrierten Probe wird die Extinktion, der NH_4^+ - und PO_4^- -Gehalt sowie das Schlammvolumen nach verschiedenen Zeiten bestimmt. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu einer Nullprobe in den Tabellen 5, 6, 7 und 8 zusammengefasst und in den Abb. 2 bis 5 grafisch dargestellt. Es zeigt sich bei Zugabe eines erfindungsgemäßen Additivs im Allgemeinen eine deutliche Reduktion des Schlammvolumens, der Extink-

tion sowie des NH_4^+ -Gehaltes.

Tabelle 5

Pro- dukt	PO4 mg/l Zeit, Stunden															
	0	1	17	18	41	71	100	124	140	160	175	200	224	250	265	305
ohne	4,1	4,1	1,3	13,2	11,2	6,3	4,1	2,7	1,9	1,2	0,9	1,3	0,8	0,8	0,6	0,6
MK1	4,1	15,7	11,7	11,7	5,2	3,1	2,6	2,1	1,9	1,6	1,3	1,1	0,7	0,5	0,5	0,7
MK2	4,1	23,6	19,6	19,6	12	8,5	6,4	5,9	5	4,2	3,5	3,3	2,5	2,2	1,9	2,4
MK3	4,1	21	20	20	19,47	17,7	20	11,9	9,6	7,4	5,8	5,8	4,5	3,8		
MK4	4,1	15,6	11,6	11,6	5,1	2	1,7	1,3	1,1	0,7	0,7	0,9	0,6	0,4	0,4	0,5
MK5	4,1	19	17,4	17,4	15,1	9,2	6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,9	2,3	1,9	2	1,9
S1	4,1	18,1	14,1	14,1	8,6	4	3	2,7	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2		
S2	4,1	18	11,5	11,5	3,7	1,8	1,5	1,3	1,2	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,3	0,6
S3	4,1	29	20	20	11,9	6,6	5,1	3,8	3,3	2,8	2,3	2,4	1,8	1,8	1,6	2
S4	4,1	15	11,4	11,4		4,2	3,6	2,6	2,2	1,7	1,6	1,6	1,3	1,2		

Tabelle 6

Pro- dukt	NH4-N Zeit, Stunden													
	0	1	17	18	41	71	100	124	140	160	200	224		
Null- probe	3	3	2,3	39,2	29,2	17,6	4,8	1,7	1,7	0,6	0	0		
MK1	3	2,2	1,9	1,9	2,4	1,7	1,6	2,2	1,4	0,8	0	0		
MK2	3	1,2	0,8	0,8	3,5	1,6	0,5	0,7	1,7	1,2	0	0		
MK3	3	2,2	1,7	1,7	2,2	1,2	1,1	0,8	1,9	1,1	0	0		
MK4	3	16	14,4	14	8	8,1	3,4	1,9	1,8	1,3	0,4	0		
MK5	3	37	27,5	27,5	15,9	6,9	2,3	1,2	1,3	0,1	0	0		
S1	3	10	9,5	9,5	23,5	7,6	2,5	1,3	1,7	0,9	0	0		
S2	3	6	5,6	5,6	5,3	2	1,8	1,3	1,5	0,5	0	0		
S3	3	22	18,3	18,3	18,7	8,8	4,7	1,2	1,8	2,6	0	0		
S4	3	23	20,4	20,4	17,1	6,6	3,1	1,3	1,7	0,7	0	0		

Tabelle 7

Pro- dukt	Schlammvolumen (ml) Zeit, Stunden															
	0	17	41	71	100	124	140	160	175	200	224	250	265	305		
Null- probe	800	800	700	720	620	600	660	680	720	740	600	500	440	440		
MK1	800	800	640	640	540	540	540	640	640	740	560	500	400	400		
MK2	800	800	640	620	520	460	520	620	640	640	520	460	400	380		
MK3	800	760	720	640	560	500	580	560	520	540	400	400				
MK4	800	800	640	640	540	560	600	600	640	700	580	460	440	440		
MK5	800	800	640	640	500	500	600	620	540	500	300	300	240	260		
S1	800	800	640	600	520	540	600	580	600	640	520	460				
S2	800	820	700	660	640	640	680	640	720	700	580	500	440	420		
S3	800	800	600	600	540	540	600	600	640	640	540	480	400	460		
S4	800	800	600	620	540	520	600	560	640	640	480	480				

Tabelle 8

		Extinktion bei 620 mm Zeit, Stunden															
Pro- dukt		0	17	41	71	100	124	140	160	175	200	224	250	265	305		
Null	0,087	0,087	0,087	0,207	0,119	0,057	0,052	0,029	0,024	0,026	0,03	0,019	0,025	0,033	0,027		
pro- be																	
MK1	0,087	0,099	0,027	0,019	0,019	0,033	0,011	0,011	0,011	0,017	0,036	0,022	0,027	0,031	0,021		
MK2	0,087	0,09	0,036	0,007	0,015	0,016	0,016	0,011	0,017	0,023	0,034	0,017	0,024	0,026	0,019		
MK3	0,087	0,063	0,023	0,012	0,011	0,009	0,009	0,011	0,018	0,018	0,027	0,027	0,03				
MK4	0,087	0,083	0,111	0,058	0,016	0,016	0,011	0,024	0,017	0,008	0,036	0,03	0,031	0,024	0,013		
MK5	0,087	0,185	0,292	0,134	0,067	0,031	0,031	0,021	0,024	0,016	0,026	0,02	0,023	0,025	0,023		
S1	0,087	0,279	0,184	0,129	0,032	0,032	0,032	0,021	0,013	0,019	0,019	0,02	0,021				
S2	0,087	0,234	0,053	0,008	0,039	0,019	0,019	0,018	0,022	0,017	0,034	0,03	0,029	0,027	0,015		
S3	0,087	0,14	0,174	0,105	0,034	0,023	0,023	0,019	0,021	0,025	0,031	0,032	0,024	0,034	0,021		
S4	0,087	0,176	0,16	0,09	0,015	0,02	0,02	0,016	0,018	0,018	0,025	0,02	0,02				

4. Labortechnische Versuche

Die Batch-Versuche werden in gläsernen, temperier- und sterilisierbaren Reaktoren angesetzt.

Die Versuche mit kontinuierlicher Reaktionsführung werden in einer Laborkläranlage angesetzt. Die Anlage entspricht den Anforderungen der DIN/DEV 38 412 bzw. OECD 303 A (Couplet Units Test).

Auch wird eine mobile Anlage für die Behandlung von 200-600 l Abwasser pro Tag gebaut.

Es werden folgende Parameter bestimmt:

- Ammonium und Phosphat
- CSB
- O₂-Gehalt
- Trockensubstanz
- Schlammindex
- Metallgehalt.

Einfluss des Additivs auf die Nitrifikationsgeschwindigkeit

Als Nitrifikation bezeichnet man die mikrobielle Oxidation des Ammoniums (NH_4^+) über Nitrit (NO_2^-) zu Nitrat (NO_3^-). Die Nitrifikanten sind empfindliche Mikroorganismen, so dass die Nitrifikationsgeschwindigkeit außer von den o. g. physikalischen Parametern auch noch durch verschiedene chemische Verbindungen stark beeinflusst wird.

Protokoll:

- Man gibt in Bechergläsern zum eingewogenen Schlamm 1,5 l Zulaufabwasser
- Sofort nach Vermischen von Wasser und Schlamm durch Rühren entnimmt man von jedem Ansatz 50 ml des homogenen Gemisches und feine, vorher gewässerte Papierfilter.
- Den Bechergläsern mit den Schlamm-Wasser-Gemischen werden 50 ppm des Produktes MK1 zugesetzt und mittels einer Aquarienpumpe mit Belüftungsstein intensiv belüftet. Der Gehalt des eingetragenen Sauerstoffes wird exemplarisch überprüft. In den druchgeführten Versuchen liegt er zwischen 5,9 und 8,6 mg/l
- Nach 10, 20, 30, 40, 50 und 60 Minuten werden jedem Ansatz 50 ml des Gemisches entnommen und sofort über feine Papierfilter filtriert.
- Vom Filtrat wird der Ammoniumgehalt bestimmt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 dargestellt:

Tabelle 9

Min	Kontrolle	Mg/min		MK1	Mg/min	
0	10,7			10,9		
10	8,9			7,4		
20	5,9			5,1		
30	4,1	0,220	100%	2,0	0,297	135%
40	1,8			0,0		
50	0,1			0,0		
60	0,0	0,205	100%	0,0	0,200	98%
Gesamt		0,212	100%		0,297	140%

Labor- und Betriebsversuch in einer Papierfabrik

Durch den Einsatz von erfindungsgemäßen Additiven soll der Schlamminde (I_{SV}) gesenkt und eine CSB-Reduzierung erreicht werden. Die Anlagebiologie soll stabilisiert und die Systemleistung verbessert werden.

Insgesamt werden drei Versuche durchgeführt: Tests im Labor, auf der mobilen Versuchsanlage und auf der Betriebsanlage selbst.

Laborversuch

Im Laborversuch (Tabelle 10) hat sich gezeigt, dass durch die Zugabe von erfindungsgemäßen Additiven MK1 bis MK5 die Bakterienatmung und die Trübung des Ablaufs im Allgemeinen verbessert werden.

Tabelle 10: Ergebnisse des Laborversuchs

Probe	Atmung mg O ₂ /min	Trübung (Ex 620 nm)	%
0	0,77	0,482	100%
MK1	0,93	0,269	120%
MK2	1,02	0,344	132%
MK3	0,95	0,327	123%
MK4	0,84	0,482	90%
MK5	0,75	0,317	97%

MK1 bis MK5: Produktvarianten mit steigendem Nährstoff- und Mineralgehalt

Die Bakterienatmung ist im Allgemeinen deutlich verbessert, die Trübung herabgesetzt.

Pilotanlagenversuch

Die Ergebnisse des Pilotanlagenversuchs (mobile Versuchsanlage der Fa. Bioconsult) sind in Tabelle 11 dargestellt:

Tabelle 11: Ergebnisse des Pilotanlagenversuchs

	Probe 1		Probe 2		Probe 3		Probe 4	
Probe	Null	C/BC	Null	C/BC	Null	C/BC	Null	C/BC
TS	3,5	3,5	3,5	3,8	3,6	4,2	3,6	3,7
I _{gy}	190	170	200	165	180	150	170	140
CSB	240	140	250	200	250	240	240	260
O ₂	2,2	1,7	2,5	2	2,5	1,7	2,3	1,9
Trübung	40	30	40	38	40	42	38	42

Man erkennt, dass sich mit der Zugabe der erfindungsgemäßen Zusammensetzung der Schlammindeix gegenüber der Null-Probe verbessert hat. Das mikroskopische Bild zeigt, dass sich die Flockenstruktur des Schlammes ebenfalls durch die starke Reduktion fadenförmiger Organismen verbessert.

Betriebsversuch

Die Änderungen im Schlammindeix (I_{gy}) und chemischen Sauerstoffbedarf (CSB-Werte) im Ablauf sind in Abb. 1 grafisch dargestellt.

In der Periode des Betriebsversuches waren der Schlammindeix und die Trübung reduziert. In dieser Periode lag die Dosiermenge bei ca. 0,25% bis 0,35% der Trockensubstanz in den Belebungsbecken. Die Dosierung selbst erfolgte in Form einer wässrigen Suspension der Additive in den Rücklaufschlamm.

Schlussfolgerung

Die Ergebnisse aus allen drei Versuchen zeigen eine positive Wirkung auf die Anlagenleistung. Der SchlammindeX wurde im Pilotanlagen- und Betriebsversuch von 300 ml/g auf 100 ml/g reduziert. Mit Ende der Dosierung wurde die stabile Phase beendet und der SchlammindeX verschlechterte sich wieder (Abb. 1).

Auch die Trübung im Ablauf wurde beim Labor- und Betriebsversuch verbessert. Die Trübung verbessert sich ohne Wartezeit nachhaltig.

Die mikroskopische Auswertung der Schlammproben zeigt eine deutliche Reduktion der fadenförmigen Organismen. Die erfindungsgemäßen Produkte werden im Laufe des Schlammalters vollständig überwachsen und sind durch die Eigenfluoreszenz im Schlamm nachweisbar.

Ergebnisse des Betriebsversuches zur Kompostqualitätsverbesserung

Ziel des Versuches ist es, eine bessere Kompostqualität zu erreichen.

Der Einsatz von MK1 als ein multifunktionelles Additiv für die Stabilisierung der biologischen Systeme basiert auf der Kombination einer Trägersubstanz von modifizierter Cellulose und Nährstoffen pflanzlichen Ursprungs. An das Trägermaterial sind auch Wachstumsfaktoren und Spurenelemente, die nicht als Substrat dienen und nicht im Substrateintrag enthalten sind, jedoch für die Lebensfähigkeit der Mikroorganismen notwendig sind, gebunden.

MK1 (ca. 5 kg/Tag) wurde in den Überschussschlamm dosiert. Es wurde eine höhere Trübung des Filtratwassers der Siebbandpresse und eine andere Sedimentationscharakteristik des Schlammes

beobachtet.

Laboruntersuchungen

Zum Vergleich der Kompostqualität wurden zwei Kompost-Proben untersucht:

1. Komposteinsatz ohne MK1 (Kontrolle)
2. Komposteinsatz mit MK1

Kompostpartikel-Verteilung

1,2 kg der Proben wurden durch verschiedene Siebgrößen gesiebt (Abb. 2).

Organische Stoffe im Filtratwasser

50 g Kompost (< 3mm) wurden mit 100 ml vermischt und 5 bis 10 min mit 300 Upm gerührt. Anschließend wurden die Proben 5 min in der Laborzentrifuge auf 6000 Upm zentrifugiert. Von den Proben wurden verschiedene UV-Spektren (Spektrophotometer JASCO V-530) und der Metallgehalt (Merck Testkit) gemessen.

Ladungsmessungen:

Für die Ladungsmessungen wurden Müteck PCD 02 verwendet.

Probe	- ohne Additiv -	11 µeqv/g
	- mit Additiv -	15 µeq/g

Keimungstest:

10 Mais- und Bohnensamen wurden in einer Petrischale mit einer Mischung 1:1 Kompost:Erde überdeckt und der Keimungsprozess

beobachtet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 gezeigt. Als Kontrolle wurde nur Erde genommen. Die Proben wurden auf dem Labortisch und unter Labortemperatur (20°C) gekeimt.

Tabelle 12

	Kontrolle	Produkt
Mais		
Keimung nach (Tagen)	20	15
Keimzahl	8	9
Bohnen		
Keimung nach (Tagen)	25	20
Keimzahl	9	9

Schlussfolgerungen

Die Wirkung des Einsatzes von erfindungsgemäßen Produkten wurde anschaulich durch die verschiedenen biologischen Tests beurteilt. Keimung und Wachstumsprozess der untersuchten Pflanzen sind besser im mit erfindungsgemäß behandelten Kompost. Durch die Partikelgrößenverteilung wurde insbesondere eine 25%ige Reduzierung des Kompostvolumens festgestellt.

Patentansprüche

1. Additiv, umfassend ein anorganisches und/oder organisches Trägermaterial und daran immobilisierte und/oder davon umhüllte Faktoren, die den Stoffwechsel und die Lebensfähigkeit von aeroben und/oder anaeroben Mikroorganismen, die an biologischen Abbaureaktionen beteiligt sind, beeinflussen.
2. Additiv nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial aus natürlichen und/oder synthetischen organischen Polymeren ausgewählt ist.
3. Additiv nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial Cellulose [Poly- β -(1,4)-D-Glucose], regenerierte und/oder derivatisierte Cellulose ist.
4. Additiv nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial Cellulose-Xanthogenat ist.
5. Additiv nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das anorganische Trägermaterial aus Gips, Zement, Zeolith und/oder Bentonit ausgewählt ist.
6. Additiv nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die den Stoffwechsel und die Lebensfähigkeit der Mikroorganismen beeinflussenden Faktoren biologischen Ursprungs sind.
7. Additiv nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die den Stoffwechsel und die Lebensfähigkeit der Mikroorganismen beeinflussenden Faktoren Nährstoff- und/oder Wachstumsfaktoren, Mineralien, Proteine, Enzyme, Biozide und/oder Fungizide sind.
8. Additive nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,

dass das Verhältnis Trägermaterial/Faktoren zwischen 0,01 bis 99 enthalten ist.

9. Additiv nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis Trägermaterial/Faktoren zwischen 1 bis 10, vorzugsweise zwischen 0,1 bis 0,3 enthalten ist.
10. Additiv nach einem der Ansprüche 1 bis 9, in Partikel-, Granulat- oder Faserform.
11. Additiv nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das des Weiteren Stabilisatoren, Füllstoffe sowie sonstige geeignete Zusatzstoffe, wie Sedimentationshilfsstoffe, umfasst.
12. Verwendung eines Additives nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bei der biologischen Abwasserreinigung.
13. Verwendung eines Additives nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bei der Kompostierung.
14. Verwendung eines Additives nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bei der biologischen Luftreinigung.
15. Verwendung eines Additives nach einem der Ansprüche 1 bis 11 bei der biologischen Bodenreinigung.

Schlammindex (SI) und CSB im Ablauf
"Additiv zur Stabilisierung Biomasse"-Dosierung 17.7.-25.8.00

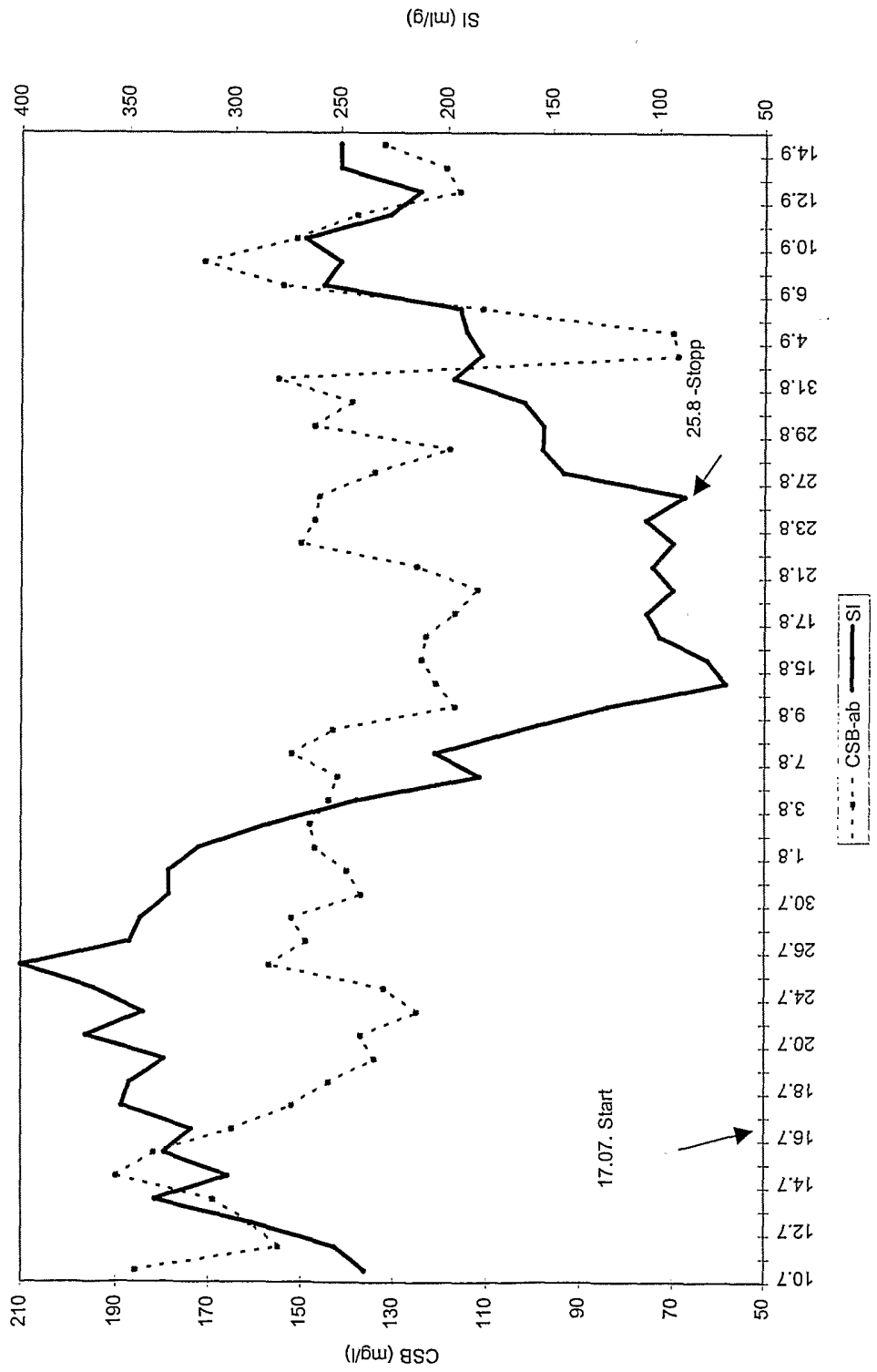
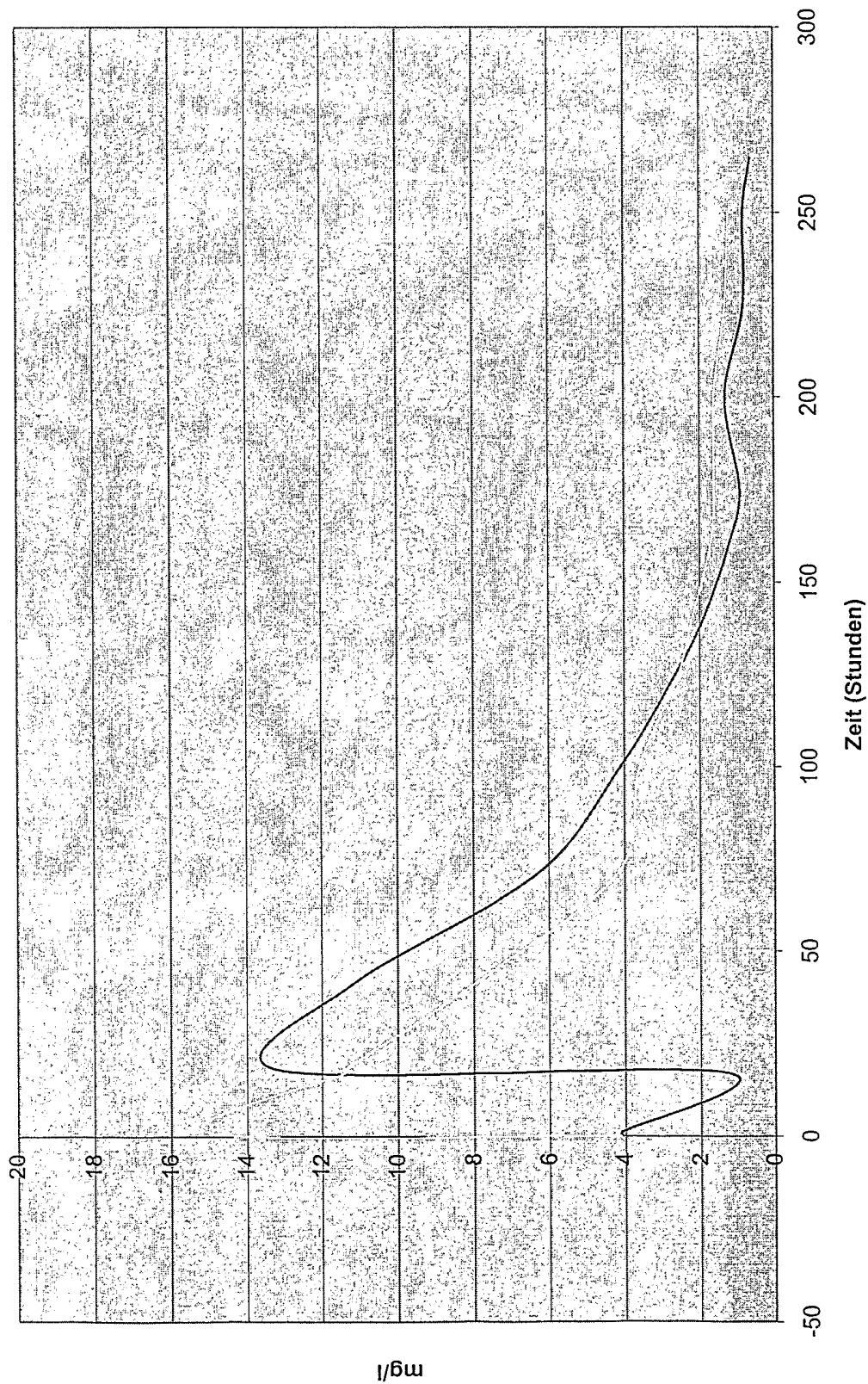


Abb. 1

PO4-P



— ohne Additiv
- - - mit-Additiv S4

Abb. 2

NH4-N-Abgabe

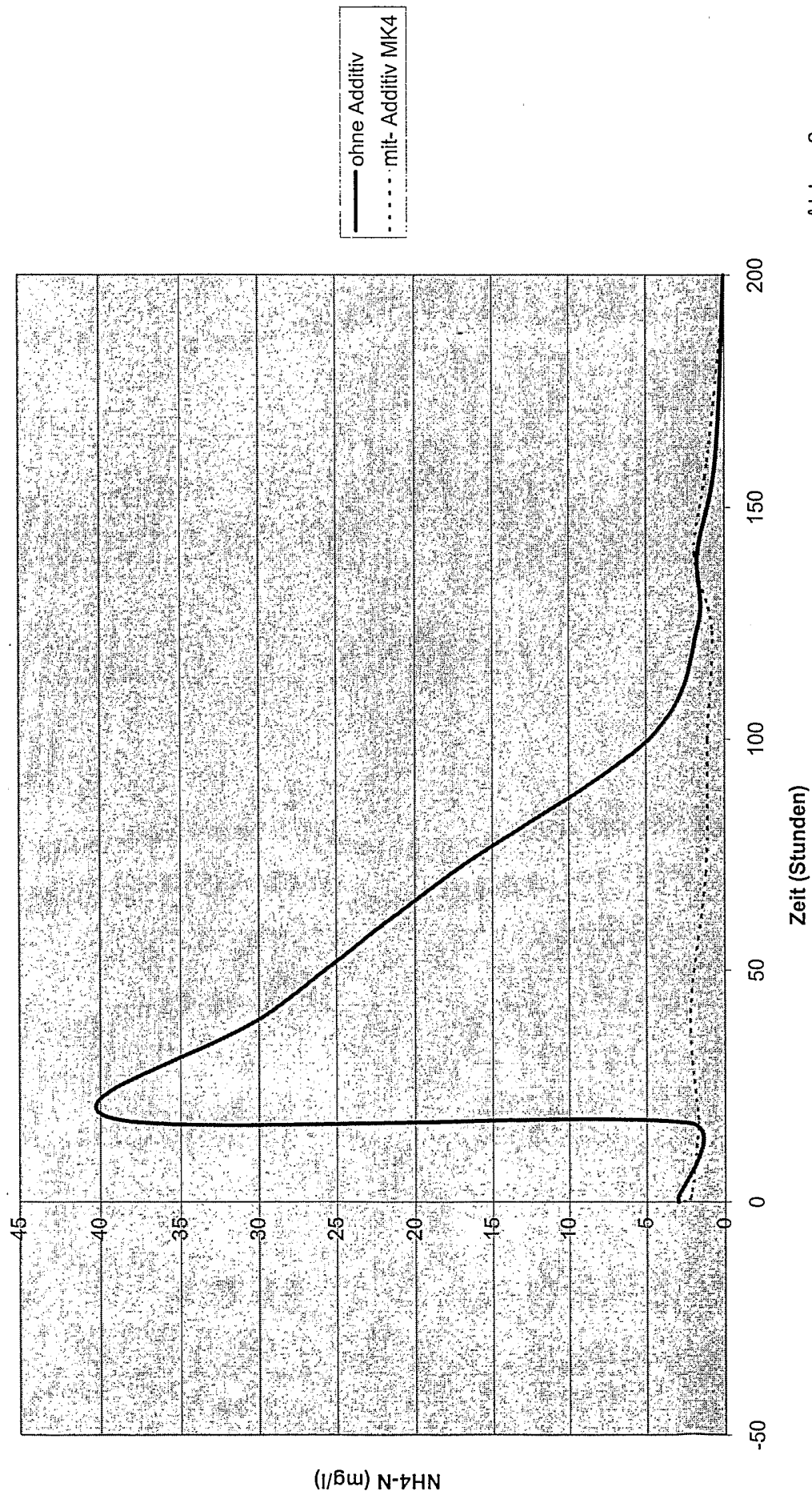


Abb . 3

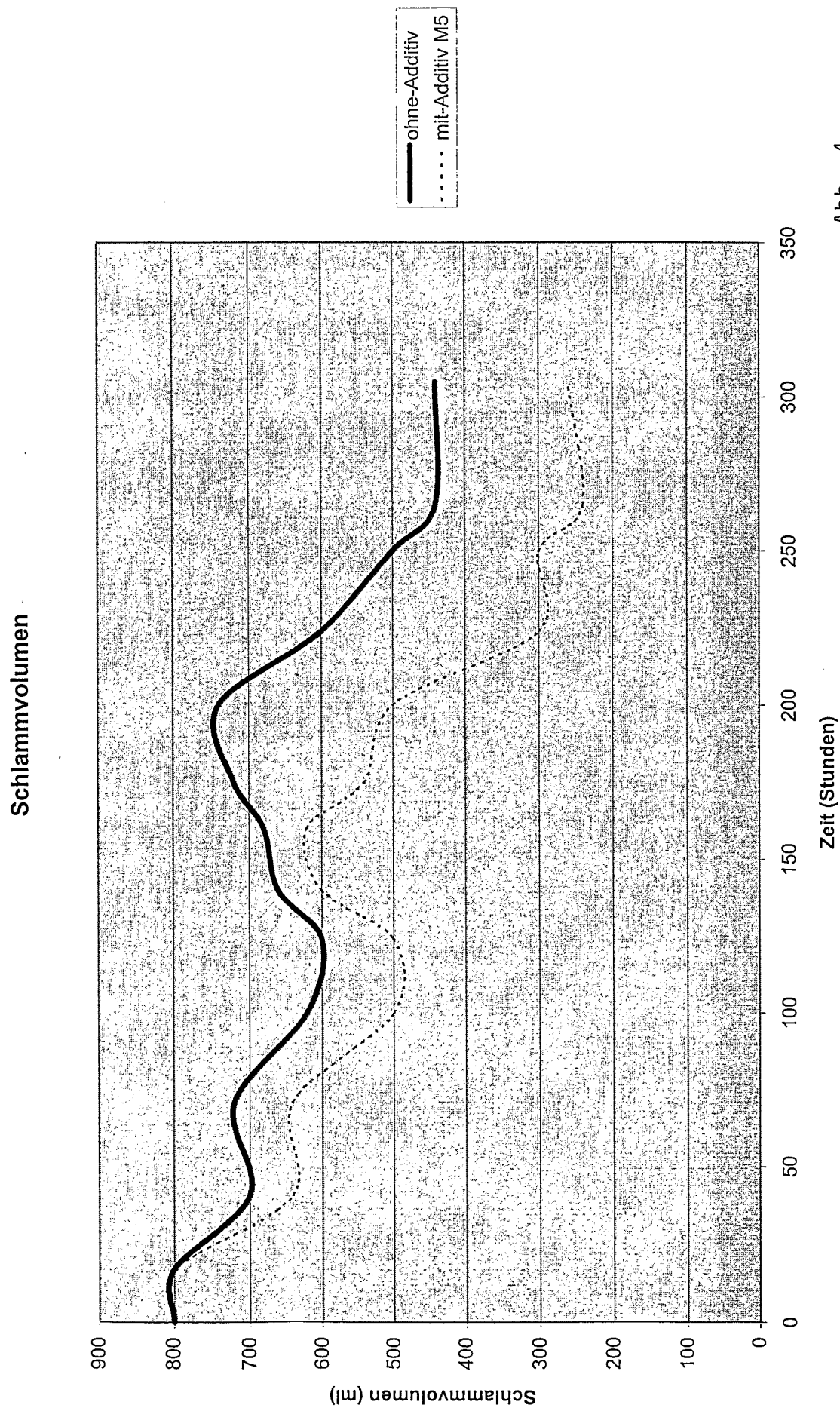
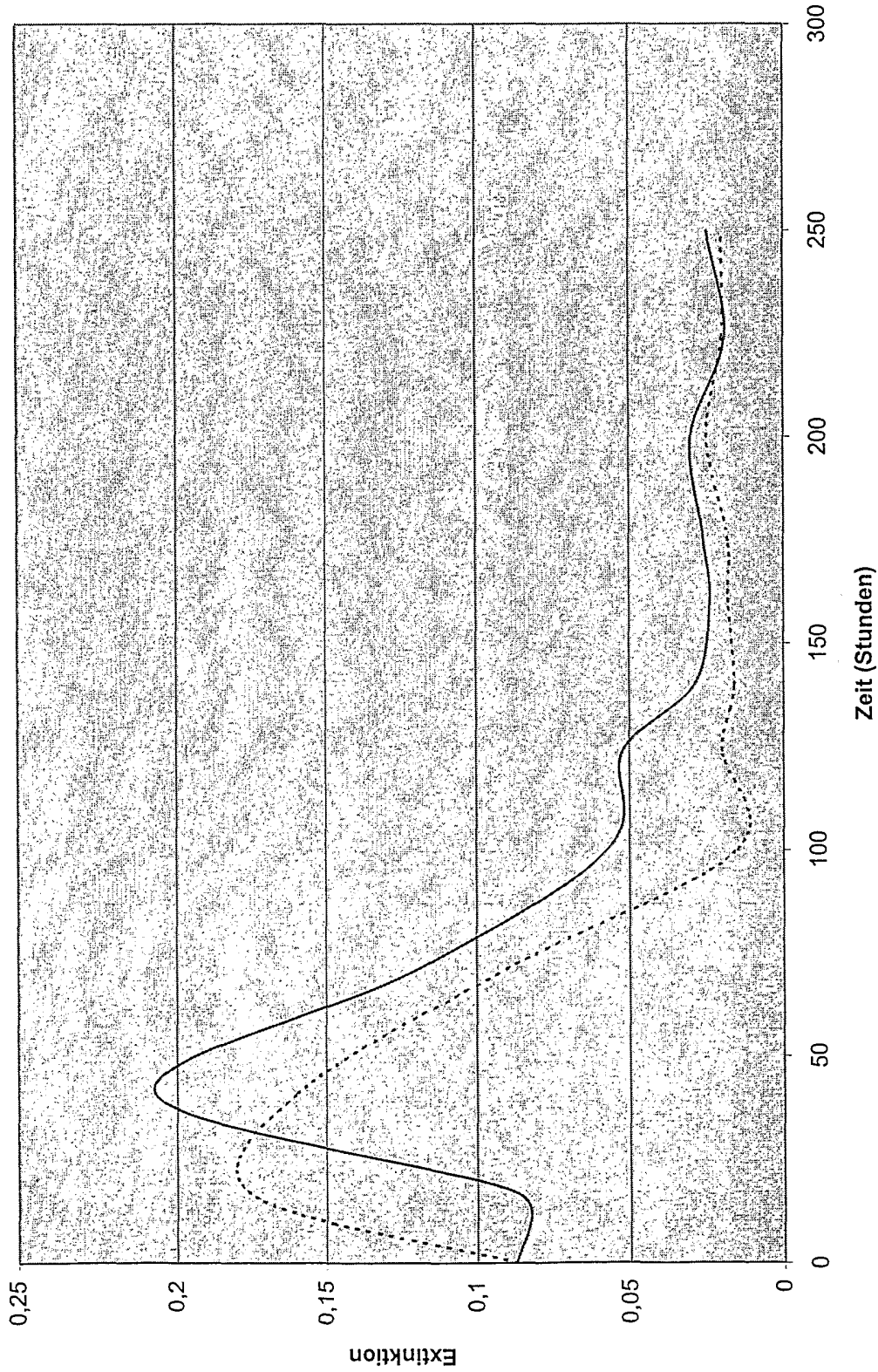


Abb. 4

Extinktion



— ohne Additiv
- - - mit -Additiv S4

Abb. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/08259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C02F3/10 B01D53/85 B09C1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C02F C12N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 595 893 A (JOHNSON KENNETH E ET AL) 21 January 1997 (1997-01-21)	1-3,8, 12-15
Y	abstract column 2, line 61 -column 3, line 10 column 4, line 8 -column 5, line 44 ---	4
X	US 4 758 453 A (CHALLET PAUL ET AL) 19 July 1988 (1988-07-19)	1-3,6,7, 10-12,15
Y	column 2, line 31 - line 32 column 3, line 10 - line 20 column 3, line 48 column 4, line 4 - line 13 column 4, line 60 - line 63 ---	4
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 December 2002

Date of mailing of the international search report

07/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez Arias, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/08259

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 07 406 A (IPA BIO ENTSORGUNGS UND RECYCL ;HEINZEL KLAUS (DE)) 6 August 1998 (1998-08-06) page 2, line 4 page 2, line 38 - line 40 page 2, line 65 -page 3, line 6 ---	1,5-8, 10-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 04, 31 August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 024628 A (MUGEN:KK), 25 January 2000 (2000-01-25) abstract ---	1-3,6,7, 10,12,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 238 (C-603), 5 June 1989 (1989-06-05) & JP 01 047424 A (THREE N GIJUTSU CONSULTANT:KK;OTHERS: 01), 21 February 1989 (1989-02-21) abstract ---	1,5-7, 12,14,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) & JP 09 057291 A (NIPPON TOKUSHU PIPE HANBAI KK;SAN RAITO:KK; NOA:KK), 4 March 1997 (1997-03-04) abstract ---	1,5-7, 10,12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 151 (C-584), 12 April 1989 (1989-04-12) & JP 63 310696 A (TAISEI CORP;OTHERS: 01), 19 December 1988 (1988-12-19) abstract -& DATABASE WPI Section Ch, Week 8905 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15,Page 008, AN 1989-036675 XP002224974 & JP 63 310696 A (TAISEI CONSTR CO LTD), 19 December 1988 (1988-12-19) abstract ---	1,5-7, 10,12
Y	US 5 139 776 A (CHAZONO MASASHI ET AL) 18 August 1992 (1992-08-18) column 6, line 30 - line 32 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/08259

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5595893	A	21-01-1997	NONE	
US 4758453	A	19-07-1988	FR 2587912 A1 DE 3676967 D1 EP 0225201 A1	03-04-1987 21-02-1991 10-06-1987
DE 19807406	A	06-08-1998	DE 19807406 A1 EP 0937685 A2	06-08-1998 25-08-1999
JP 2000024628	A	25-01-2000	NONE	
JP 01047424 8	A		NONE	
JP 09057291 8	A		NONE	
JP 63310696 8	A		NONE	
US 5139776	A	18-08-1992	AT 96036 T CA 1337859 A1 DE 3787887 D1 DE 3787887 T2 DK 365287 A EP 0287732 A1 ES 2059380 T3 FI 873083 A ,B, JP 1034925 A JP 2743177 B2 KR 9007644 B1 NO 872919 A ,B, US 4849358 A	15-11-1993 02-01-1996 25-11-1993 10-02-1994 25-10-1988 26-10-1988 16-11-1994 25-10-1988 06-02-1989 22-04-1998 17-10-1990 25-10-1988 18-07-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08259

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C02F3/10 B01D53/85 B09C1/10		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C02F C12N		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 595 893 A (JOHNSON KENNETH E ET AL) 21. Januar 1997 (1997-01-21)	1-3,8, 12-15
Y	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 10 Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 5, Zeile 44 ---	4
X	US 4 758 453 A (CHALLET PAUL ET AL) 19. Juli 1988 (1988-07-19)	1-3,6,7, 10-12,15
Y	Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 32 Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 20 Spalte 3, Zeile 48 Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 13 Spalte 4, Zeile 60 - Zeile 63 ---	4
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 13. Dezember 2002		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 07/01/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gonzalez Arias, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08259

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 07 406 A (IPA BIO ENTSORGUNGS UND RECYCL ;HEINZEL KLAUS (DE)) 6. August 1998 (1998-08-06) Seite 2, Zeile 4 Seite 2, Zeile 38 - Zeile 40 Seite 2, Zeile 65 -Seite 3, Zeile 6 -----	1,5-8, 10-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 04, 31. August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 024628 A (MUGEN:KK), 25. Januar 2000 (2000-01-25) Zusammenfassung -----	1-3,6,7, 10,12,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 238 (C-603), 5. Juni 1989 (1989-06-05) & JP 01 047424 A (THREE N GIJUTSU CONSULTANT:KK;OTHERS: 01), 21. Februar 1989 (1989-02-21) Zusammenfassung -----	1,5-7, 12,14,15
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 09 057291 A (NIPPON TOKUSHU PIPE HANBAI KK;SAN RAITO:KK; NOA:KK), 4. März 1997 (1997-03-04) Zusammenfassung -----	1,5-7, 10,12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 151 (C-584), 12. April 1989 (1989-04-12) & JP 63 310696 A (TAISEI CORP;OTHERS: 01), 19. Dezember 1988 (1988-12-19) Zusammenfassung -& DATABASE WPI Section Ch, Week 8905 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D15,Page 008, AN 1989-036675 XP002224974 & JP 63 310696 A (TAISEI CONSTR CO LTD), 19. Dezember 1988 (1988-12-19) Zusammenfassung -----	1,5-7, 10,12
Y	US 5 139 776 A (CHAZONO MASASHI ET AL) 18. August 1992 (1992-08-18) Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 32 -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08259

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5595893	A	21-01-1997	KEINE	
US 4758453	A	19-07-1988	FR 2587912 A1 DE 3676967 D1 EP 0225201 A1	03-04-1987 21-02-1991 10-06-1987
DE 19807406	A	06-08-1998	DE 19807406 A1 EP 0937685 A2	06-08-1998 25-08-1999
JP 2000024628	A	25-01-2000	KEINE	
JP 01047424 8	A		KEINE	
JP 09057291 8	A		KEINE	
JP 63310696 8	A		KEINE	
US 5139776	A	18-08-1992	AT 96036 T CA 1337859 A1 DE 3787887 D1 DE 3787887 T2 DK 365287 A EP 0287732 A1 ES 2059380 T3 FI 873083 A ,B, JP 1034925 A JP 2743177 B2 KR 9007644 B1 NO 872919 A ,B, US 4849358 A	15-11-1993 02-01-1996 25-11-1993 10-02-1994 25-10-1988 26-10-1988 16-11-1994 25-10-1988 06-02-1989 22-04-1998 17-10-1990 25-10-1988 18-07-1989