

(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
1. November 2001 (01.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/81610 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C12P 7/62, 7/56,
C08G 63/08 // (C12P 7/56, C12R 1:225)

(74) Anwalt: PFENNING MEINIG & PARTNER GBR;
Joachimstaler Strasse 10-12, 10719 Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04482

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. April 2001 (19.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 20 898.3 20. April 2000 (20.04.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): INVENTA-FISCHER GMBH & CO. KG [DE/DE];
Holzhauser Strasse 157, 13509 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERKING, Lüder
[DE/DE]; Hohe Ähren 1, 14195 Berlin (DE). HAGEN,
Rainer [DE/DE]; Stolzingstrasse 64, 13465 Berlin (DE).
RICHTER, Klaus [DE/DE]; Strasse am Park 6, 04209
Leipzig (DE). IDLER, Frank [DE/DE]; Sturmstrasse 2,
14471 Potsdam (DE). REIMANN, Winfried [DE/DE];
Max-Volmer-Strasse 7, 14473 Potsdam (DE). HANZSCH,
Bernd [DE/DE]; Am Waldrand 27, 14542 Geltow (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 11. April 2002

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.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING POLYLACTIC ACID AND CORRESPONDING DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON POLYMILCHSÄURE UND VORRICHTUNG HIERZU

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing polylactic acid, comprising the steps of obtaining lactic acid from starchy agricultural products by fermentation, ultrapurification of the lactic acid by ultrafiltration, nanofiltration and/or electrodialysis, concentration of the lactic acid and production of a prepolymer, cyclizing depolymerisation to dilactide, purification of the dilactide, ring-opening polymerisation of the dilactide and demonomerisation of the polylactide.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Polymilchsäure vorgeschlagen. Es enthält die Schritte der fermentativen Gewinnung von Milchsäure aus stärkehaltigen landwirtschaftlichen Produkten, der Hochreinigung der Milchsäure durch Ultrafiltration, Nanofiltration und/oder Elektrodialyse, der Aufkonzentrierung der Milchsäure und Herstellung eines Propolymers, der zyklisierenden Depolymerisation zum Dilactid, der Reinigung des Dilactids, der Ringöffnungspolymerisation des Dilactids und der Entmonomerisierung des Polylactids.

WO 01/81610 A3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/04482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C12P7/62 C12P7/56 C08G63/08 //(C12P7/56,C12R1:225)

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 C12P C08G

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, BIOSIS, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JAVANAINEN P ET AL: "LACTIC ACID FERMENTATION ON BARLEY FLOUR WITHOUT ADDITIONAL NUTRIENTS" BIOTECHNOLOGY TECHNIQUES, vol. 9, no. 8, 1995, pages 543-548, XP001012520 ISSN: 0951-208X the whole document	1,9,10
X	HOFVENDAHL K ET AL: "Simultaneous enzymatic wheat starch saccharification and fermentation to lactic acid by Lactococcus lactis." APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY, vol. 52, no. 2, August 1999 (1999-08), pages 163-169, XP002180432 ISSN: 0175-7598 abstract; table 4	1,9,10
	--- -/--	



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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 October 2001

Date of mailing of the international search report

31/10/2001

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

Lejeune, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/04482

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	"Verfahren zur Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe" JAHRESBERICHTE DES ATB, 'Online!' June 2000 (2000-06), XP002180433 Retrieved from the Internet: <URL:http://www.atb-potsdam.de/publikationen/Jahresberichte/jabe99/Teil_II_FSP_6.pdf> 'retrieved on 2001-10-17!' page 52 -page 53 ---	1,9,10,13
A	US 5 357 035 A (KOLSTAD JEFFREY J ET AL) 18 October 1994 (1994-10-18) figure 1 ---	1
A	PAYOT T ET AL: "LACTIC ACID PRODUCTION BY BACILLUS COAGULANS-KINETIC STUDIES AND OPTIMIZATION OF CULTURE MEDIUM FOR BATCH AND CONTINUOUS FERMENTATIONS" ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY, STONEHAM, MA, US, vol. 24, no. 3/4, 15 February 1999 (1999-02-15), pages 191-199, XP001024151 ISSN: 0141-0229 cited in the application figure 8 page 197, column 1, paragraph 1 -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/04482

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5357035	A	18-10-1994	US 5142023 A 25-08-1992
			US 5258488 A 02-11-1993
			US 5247058 A 21-09-1993
			US 6005067 A 21-12-1999
			US 6277951 B1 21-08-2001
			AU 677174 B2 17-04-1997
			AU 3482193 A 01-09-1993
			BR 9305788 A 18-02-1997
			CA 2128509 A1 05-08-1993
			EP 0623153 A1 09-11-1994
			EP 0893462 A2 27-01-1999
			FI 943487 A 21-09-1994
			JP 7503490 T 13-04-1995
			KR 261850 B1 01-08-2000
			MX 9300333 A1 01-07-1993
			NO 942728 A 23-09-1994
			NZ 249033 A 28-05-1996
			WO 9315127 A1 05-08-1993
			US 5274073 A 28-12-1993
			US 5247059 A 21-09-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/04482

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C12P7/62 C12P7/56 C08G63/08 //(C12P7/56,C12R1:225)

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C12P C08G

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, BIOSIS, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JAVANAINEN P ET AL: "LACTIC ACID FERMENTATION ON BARLEY FLOUR WITHOUT ADDITIONAL NUTRIENTS" BIOTECHNOLOGY TECHNIQUES, Bd. 9, Nr. 8, 1995, Seiten 543-548, XP001012520 ISSN: 0951-208X das ganze Dokument	1,9,10
X	HOFVENDAHL K ET AL: "Simultaneous enzymatic wheat starch saccharification and fermentation to lactic acid by Lactococcus lactis." APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY, Bd. 52, Nr. 2, August 1999 (1999-08), Seiten 163-169, XP002180432 ISSN: 0175-7598 Zusammenfassung; Tabelle 4	1,9,10
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/10/2001

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

Lejeune, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	"Verfahren zur Produktion und Nutzung nachwachsender Rohstoffe" JAHRESBERICHTE DES ATB, 'Online!' Juni 2000 (2000-06), XP002180433 Gefunden im Internet: <URL: http://www.atb-potsdam.de/publikationen/Jahresberichte/jabe99/Teil_II_FSP_6.pdf > 'gefunden am 2001-10-17!' Seite 52 -Seite 53 ---	1,9,10, 13
A	US 5 357 035 A (KOLSTAD JEFFREY J ET AL) 18. Oktober 1994 (1994-10-18) Abbildung 1 ---	1
A	PAYOT T ET AL: "LACTIC ACID PRODUCTION BY BACILLUS COAGULANS-KINETIC STUDIES AND OPTIMIZATION OF CULTURE MEDIUM FOR BATCH AND CONTINUOUS FERMENTATIONS" ENZYME AND MICROBIAL TECHNOLOGY, STONEHAM, MA, US, Bd. 24, Nr. 3/4, 15. Februar 1999 (1999-02-15), Seiten 191-199, XP001024151 ISSN: 0141-0229 in der Anmeldung erwähnt Abbildung 8 Seite 197, Spalte 1, Absatz 1 -----	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/04482

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5357035 A	18-10-1994	US 5142023 A	25-08-1992
		US 5258488 A	02-11-1993
		US 5247058 A	21-09-1993
		US 6005067 A	21-12-1999
		US 6277951 B1	21-08-2001
		AU 677174 B2	17-04-1997
		AU 3482193 A	01-09-1993
		BR 9305788 A	18-02-1997
		CA 2128509 A1	05-08-1993
		EP 0623153 A1	09-11-1994
		EP 0893462 A2	27-01-1999
		FI 943487 A	21-09-1994
		JP 7503490 T	13-04-1995
		KR 261850 B1	01-08-2000
		MX 9300333 A1	01-07-1993
		NO 942728 A	23-09-1994
		NZ 249033 A	28-05-1996
		WO 9315127 A1	05-08-1993
		US 5274073 A	28-12-1993
		US 5247059 A	21-09-1993