



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Delegatura de propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

08-125800

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO COMPOSICION DE POLIMERO BIODEGRADABLE NOVEDOSA UTIL PARA LA
PREPARACION DE PLASTICO BIODEGRADABLE Y PROCESO PARA LA
PREPARACION DE DICHA COMPOSICION

UCC-100
ECC-1

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C08L23/00 - C08L25/00 - C08L27/00

71. SOLICITANTE BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.

DOMICILIO INDIA

74. APODERADO LUZ HELENA VILLAMIL JIMENEZ

22. BOGOTÁ, D. C., NOVIEMBRE 26 DE 2003

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-125800- -00000-0000

Fecha: 2008-11-26 14:41:30 Dep: 2020 NUECREACION
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 75

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 Dic 2008

①

SOLICITUD DE:



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad



Capítulo I



Capítulo II

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.**

Dirección: 126 Nelson Manickam Road, Aminjikarai,
Chennai 600 029

Nacionalidad o Domicilio: INDIA

Lugar de Constitución: INDIA

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **LUZ HELENA VILLAMIL JIMÉNEZ**

Dirección: Calle 93-A No. 14-17 Oficina 609

Teléfono: 256-3401

Fax: 601-9522

E-Mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número

41750

TP 29882

043

④

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: **SUMANAM, Supreethi**

Dirección: 201 Lakshmi Vihar Apartments, Plot No G 55 Madhura Nagar, Yousufguda,
Hyderabad 500 038

Nacionalidad y Domicilio: INDIA

⑤

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/IN2007/000165

Fecha Abril 26, 2007

Publicación Internacional No. WO/2007/125546

Fecha Nov. 8, 2007

⑥

Título(54):

COMPOSICIÓN DE POLÍMERO BIODEGRADABLE NOVEDOSA ÚTIL PARA LA PREPARACIÓN DE PLÁSTICO BIODEGRADABLE Y PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DE DICHA COMPOSICIÓN

⑦

Clasificación Internacional (51): **C08L 23/00 - C08L 25/00 - C08L27/00**

⑧

Prioridad

SI ☒

NO ☐

(33)País de Origen

INDIA

(32)Fecha

Mayo 1, 2006

(31)N° de Solicitud

787CHE2006

⑨

Comprobante de Pago No.: **08 - 92,286**

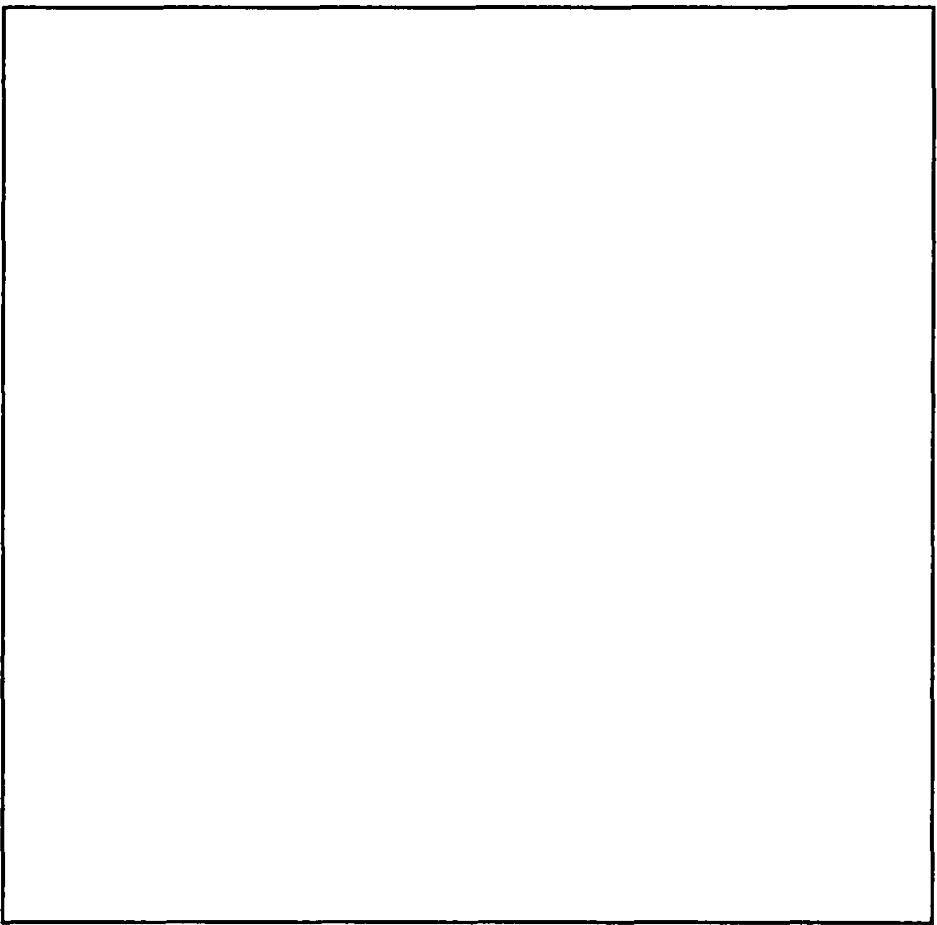
Fecha **Noviembre 26, 2008**

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☐ Otros.

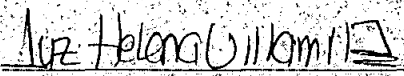
11 FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la Concesión de la patente.

NOMBRE: LUZ HELENA VILLAMIL JIMENEZ

FIRMA: 

C.C. 41750053 BTA TP 29882

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 92,286
FECHA : NOVIEMBRE 26 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-125800- -00000-0000

Fecha: 2008-11-26 14:41:30 Dep. 2020 NUECREACION
Ita. 11 PATENTLIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 75

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
LUZ HELENA VILLAMIL JIMEN	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	92630145	25/11/2008	501,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501,000.00
		TOTAL :	\$ 501,000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
8 November 2007 (08.11.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/125546 A1

(51) International Patent Classification:
C08L 23/00 (2006.01) C08L 27/00 (2006.01)
C08L 25/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/IN2007/000165

(22) International Filing Date: 26 April 2007 (26.04.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
787CHE2006 1 May 2006 (01.05.2006) IN

(71) Applicant (for all designated States except US): BNT
FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.,
[IN/IN]; 126 Nelson Manickam Road, Aminjikarai, Chen-
nai 600 029 (IN).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): SUMANAM,
Supreethi [IN/IN]; 201 Lakshmi Vihar Apartments, Plot
No G 55 Madhura Nagar, Yousufguda, Hyderabad 500
038 (IN).

(74) Agent: PUTHRAN & ASSOCIATES; B-3 Kesavan Or-
chid, 5/7 North Mada Street, Sri Nagar Colony, Saidapet,
Chennai 600 015 (IN).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaration under Rule 4.17:

— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

— with international search report

— before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: NOVEL BIODEGRADABLE POLYMER COMPOSITION USEFUL FOR THE PREPARATION OF BIODEGRAD-
ABLE PLASTIC AND A PROCESS FOR THE PREPARATION OF SAID COMPOSITION

(57) Abstract: The invention disclosed in this application relates to a novel biodegradable additive polymer composition useful
for the preparation of biodegradable plastic products which comprises of a mixture of (i) a polymer selected from Polyethylene,
polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof (ii) Cellulose (iii) Amides (iv) nutrients selected from Blue
green algae and / or Yeast and (v) Water. This composition can be mixed with a virgin polymer to get a master polymer. The master
batch composition may be mixed with a virgin polymer, which is useful for preparing products which are biodegradable.

WO 2007/125546 A1

NOVEL BIODEGRADABLE POLYMER COMPOSITION USEFUL FOR THE PREPARATION OF BIODEGRADABLE PLASTIC AND A PROCESS FOR THE PREPARATION OF SAID COMPOSITION

Introduction

The present invention relates to a novel biodegradable additive polymer composition useful for the preparation of biodegradable plastic products and a process for the preparation of said composition. The present invention, more particularly, relates to a novel biodegradable additive polymer composition, which is useful for the preparation of a biodegradable master batch composition which in turn is useful for the preparation of a biodegradable polymer profile which is useful for the manufacture of biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film and Thermoformed Plastics

Background of the invention

Biodegradable polymers began to provide a solution to the problem of Waste Management relating to Plastics from the 70's. Biodegradable polymer undergoes biodegradation when it is buried in the soil leaving no remains of the polymer or other toxic residues. The biodegradation or mineralization of the polymer is measured by the evolution of carbon-di-oxide after microbial assimilation.

The term "biodegradable" had been used loosely in the early stages. Initial standards formulated for determining biodegradation actually amount to physical degradation only, on the basis of loss of tensile strength, discoloration and fragmentation. Many products claim biodegradability on the basis of these outdated standards, which have not been declared obsolete in the face of standards such as the ISO 14855 and the ASTM D 5338. Some materials, which merely disassemble or disintegrate into smaller pieces over time have been claimed to be "biodegradable" even though in reality they are not biodegradable in the strict sense of the word. A "biodegradable" polymer is capable of mineralizing completely on burial within a given period of time, leaving no traces of polymer in addition to a total absence of hazardous or toxic residue, unlike degradable polymer.

Over the course of the last many years there have been many patents in the area of biodegradable polymers/ plastics. Yet none of these patents has led to products, which have been successful in establishing appreciable application in the overall plastics market due to the difference between biodegradable and degradable. The prior art has failed primarily in one or more of these four
5 areas: 1) the articles lacked sufficient strength, 2) the articles had poor shelf life, 3) the articles were too expensive, and/or 4) processability into a useful article was difficult and expensive. The area where failure occurred most often was in price as some of the products manufactured from such biodegradable polymers cost as much as 5-20 times as much as non-biodegradable products available in the market. Another failing of these products is that they are photodegradable thus
10 affecting the tensile strength of the product.

Starch-based polymers and other products merely disintegrate breaking up into minute particles not visible to the naked eye after burial resulting in biomass which may have toxic properties. They are also weak and too brittle by nature and have to be engineered to get the properties of
15 virgin plastic. Another failing of starch-based products is that they lose strength under typical storage conditions through absorption of moisture, which leads to a weakening of the plastic.

There have been many attempts to make environmentally degradable articles using polymers. However, because of prohibitive costs, difficulty in processing, and lack of sufficient shelf life in
20 end-use applications and have met with limited commercial success. Many compositions that have excellent degradability have only limited processability. Conversely, compositions, which are more easily processable, have reduced biodegradability.

To produce environmentally degradable polymers, attempts have been made to process aliphatic polymers made from natural starch on standard equipment and existing technology known in the
25 plastic industry. Since natural starch generally has a granular structure, it needs to be "destructurized" before it can be melt processed into fine filaments. Modified starch (alone or as the major component of a blend) has been found to have poor melt extensibility, resulting in difficulty in successful production of fibers, films, foams or the like.

30 Biodegradation is measured by various Standards to test compostability to provide guidance to users. Certification from Standardized Test Procedures or tested norms, establish the credibility

of the claims made regarding the biodegradability of the product and are necessary for the acceptance of polymer as biodegradable. International organizations responsible for establishing the validity of claims of Biodegradation have formulated Standards and Test Procedures which are internationally acceptable.

5

The International agencies for issue of the certificate for inherent biodegradability of plastic products are the following :

- 1) The American Society For Testing Materials (ASTM) in the United States,
- 10 2) Japan's GREENPLA program,
- 3) Europe's DIN certification and
- 4) European Committee for Standardization (CEN).

The above mentioned agencies/tests are relevant in that they establish the nature of the invention
15 against the background of International acceptability since the product has been subjected to ASTM Testing procedures for Aerobic Degradation (ASTM D 5338 and ASTM 5209) (American Society for testing materials); both Tests are used to establish inherent biodegradability of the biodegradable polymer being tested.

20 **Prior art details**

In most of the prior art, starch is used as a filler/binder which degrades when exposed to water, sunlight, heat and soil. Due to the biodegradable nature of starch, there have been many attempts to incorporate it into a variety of polymers. Starch has been incorporated into multi-component
25 polymers in various forms, including as filler and binder.

In response to the demand for more environmentally friendly packaging materials, a number of new products which have been called "biopolymers" have been developed that have been shown to degrade when discarded into the environment. Some of the players in the biodegradable
30 plastics market include well-known chemical companies as DuPont, BASF, Cargill-Dow Polymers, Union Carbide, Bayer, Monsanto, Mitsui and Eastman Chemical. Each of these companies has developed one or more classes or types of "biopolymers". For example, both BASF and Eastman Chemical have developed biopolymers known as "aliphatic-aromatic"

copolymers, sold under the trade names ECOFLEX and EASTAR BIO, respectively. Bayer has developed polyesteramides, under the trade name BAK. Du Pont has developed BIOMAX, a modified polyethylene terephthalate (PET). Cargill-Dow has sold a variety of biopolymers based on polylactic acid (PLA). Monsanto has developed a class of polymers known as
5 polyhydroxyalkanoates (PHA), which include polyhydroxybutyrates (PHB), polyhydroxyvalerates (PHV), and polyhydroxybutyrate-hydroxyvalerate copolymers (PHBV). Union Carbide manufactures polycaprolactone (PCL) under the trade name TONE.

Each of the foregoing biopolymers has unique properties, benefits and weaknesses. For example,
10 biopolymers such as BIOMAX, BAK, PHB and PLA tend to be strong but are also quite rigid or even brittle. This makes them poor candidates when flexible sheets or films are desired, such as for use in making wraps, bags and other packaging materials requiring good bend and folding capability. In the case of BIOMAX, DuPont does not presently provide specifications or conditions suitable for blowing films therefrom, thus indicating that it may not be presently
15 believed that films can be blown from BIOMAX and similar polymers.

The Du Pont biodegradable polymer - BIO- PDOTM (a trade name) using starch from crops and plants was declared as the first biologically derived polymer. In general, the modified PET polymers of DuPont may be characterized as comprising alternating units of terephthalate and
20 an aliphatic constituent, with the aliphatic constituent comprising a statistical distribution of two or more different aliphatic units derived from two or more different diols, such as ethylene glycol, diethylene glycol, triethylene oxide, polyethylene glycol, lower alkane diols, both branched and unbranched, and derivatives of the foregoing. A portion of the aliphatic units may also be derived from an aliphatic diacid, such as adipic acid. In addition, a fraction of the
25 phenylene groups within the repeating terephthalate units may be sulfonated and neutralized with an alkali metal or alkaline earth metal base. Both the aliphatic portion of the modified PET polymer as well as the statistically significant quantity of sulfonated terephthalate units contribute significantly to the biodegradability of the BIOMAX polymer. Some BIOMAX grades of polymers have a melting point of 200-208.degree. C. and a glass transition
30 temperature of 40-60.degree. BIOMAX allows the addition of Aliphatic Monomers which create weak spots in the polymer chain making the BIOMAX polymer hydro-degradable. Once moisture breaks the polymer into ingestible molecules, microbes can consume the material.

Applications of BIOMAX depend on the number of aliphatic monomers that are added, these can go to three aliphatic monomers to determine product application. Typical of the lacunae in the early standards defining biodegradability, though Du Pont's BIOMAX has claimed
5 biodegradability, it has not met ASTM standards.

Biodegradable starch-based resins are available commercially from a number of manufacturers, such as Starchtech.TM. and Novamont.TM.. Starchtech.TM. sells a series of such polymers under the "Re-NEW.TM." trade name. Novamont.TM. offers several classes of such polymers
10 under the trade name, "Mater-Bi.TM.."

In the Novamont biodegradable polymer PCT/EP1992/000959 and PCT/EP1992/000320 (they use starch that can originate from tubers, cereals or beans and may be maize, potato, tapioca, pea, or rice starch, etc. The compositions mentioned above are prepared by extrusion of the
15 starch in mixture with the complexing thermoplastic polymer and, optionally, with a plasticizer under temperature and shear-force conditions such as to render the components of the mixture rheologically compatible or with a complexing agent.

Another Biodegradable polyetheresteramides P1 of BASF in PCT/EP1996/000458 which is
20 obtained by reacting a mixture containing 20-95 mol % of adipic acid or ester-forming derivatives thereof or mixtures thereof and 5-80 mol % of terephthalic acid or ester-forming derivatives thereof or mixtures thereof, and (a2) a mixture of dihydroxy compounds (a21) from 15 to 99.3 mol % of a dihydroxy compound selected from the group consisting of C.sub.2 - C.sub.6 -alkanediols and C.sub.5 -C.sub.10 -cycloalkanediols, (a22) from 0.2 to 85 mol % of a
25 dihydroxy compound containing ether functionalities of the formula I where n is 2, 3 or 4 and m is an integer from 2 to 250, or mixtures thereof and (a23) from 0.5 to 80 mol % of an amino-C.sub.2 -C.sub.12 -alkanol or amino-C.sub.5 -C.sub.10 -cycloalkanol, where the molar ratio of (a1) to (a2) is from 0.4:1 to 1.5:1, with the proviso, inter alia, that the polyetheresteramides P1 have a molecular weight (M.sub.n) in the range from 5000 to 80,000 g/mol, and biodegradable
30 polymers, biodegradable moldings, and adhesives obtained from the disclosed polymers.

Bio-Products International in US Patent Application No. 5,252,271 discloses a material that is based on a dry starch composition.

Procter & Gamble Co (P & G), are the makers of aliphatic co polyester Nodax line of polymers that are biodegradable in aerobic and anaerobic conditions. Nodax polymers are produced by microorganisms through a fermentation process and plastic is extracted from the biomass (new cellular formation in the compost along with carbon-dioxide, water and mineral salts). The onset of degradation is bacterial and P&G have worked at end uses to ensure that the product performs well.

- 10 In US Application No. 6,191,203, Monsanto Company has a Biodegradable polymer blend composition which contain oligomeric esters.

Mitsui Chemicals, Inc. manufactures a terpolymer that includes units derived from polylactide, polyglycolide and polycaprolactone that have been condensed together. Thus, this polymer is an aliphatic polymer and may be characterized as a PLA/PGA/PCL terpolymer. Three grade of this polymer are available, H100J, S100 and T100. The H100J grade PLA/PGA/PCL terpolymer has been analyzed to have a glass transition temperature of 74.degree. C. and a melting point of 173.degree. C.

Another method of producing a lactic acid-based polymer film, which comprises adding 19 to 49 parts by weight of a lactic acid-based polymer to 1 part by weight of a masterbatch lactic acid-based polymer composition to form a molding material, wherein the masterbatch lactic acid-based polymer composition comprises 100 parts by weight of a lactic acid-based polymer and 0.1 to 40 parts by weight of an anti-blocking agent having an average particle diameter of 0.007 to 0.05 .mu.m and 10 parts by weight or less of a dispersing agent, and has a crystallinity of 10 to 60%, and forming the molding material into film at 150 to 230.degree. C. Another patent of Mitsui is a preparation process of aliphatic polyester having a weight average molecular weight of 15,000 or more by conducting a direct polycondensation reaction of an aliphatic polyhydric alcohol or a mixed aliphatic polyhydric alcohol and an aliphatic polybasic acid or a mixed aliphatic polybasic acid, or additionally a hydroxycarboxylic acid or a mixed hydroxycarboxylic acid or an oligomer of the hydroxycarboxylic acid in a reaction mixture containing an organic solvent. The aliphatic polyester thus obtained contains an extremely small amount of impurities,

has low color and can exhibit satisfactory strength in the form of films, membranes and other shaped articles.

Bayer Corporation manufactures polyesteramides sold under the name BAK. Polyester amides manufactured by Bayer is prepared from adipic acid, 1,4-butanediol, and 6-aminocaproic acid.

5 BAK 1095, a polyesteramide having an M.sub.n of 22,700 and an Mw of 69,700 and which contains aromatic constituents, has a melting point of 125.degree. C. BAK 2195 has a melting point of 175.degree. C. Although the glass transition temperatures of BAK 1095 and BAK 2195 are difficult to measure, because BAK appears to behave like a stiff polymer in the sense that improved properties may be obtained by blending BAK with a soft polymer, the inventors
10 believe that the glass transition temperature of BAK polymers is essentially at least about 10.degree. C. For purposes of understanding the meaning and scope of the specification and claims, polyester amides such as BAK, as well as others that behave like BAK and can be used as a "stiff" polymer, shall be deemed to have a glass temperature of at least about 10.degree. C.

15 In US Patent Application No. 5,292,783, another "soft" aliphatic-aromatic copolyester is manufactured by Eastman Chemical Company and is sold under the trade name EASTAR BIO. The aliphatic-aromatic copolyester manufactured by Eastman is a random copolymer derived from 1,4-butanediol, adipic acid, and dimethylterephthalate (DMT). One particular grade of EASTAR BIO, known as EASTAR BIO 14766, has a glass transition temperature of -33.degree.
20 C. and a melting point of 112.degree. C. The phenol-containing compound is present in the biodegradable polymer at an amount sufficient to slow the degradation rate of the biodegradable polymer. The invention also pertains to a method for slowing the degradation rate of a biodegradable polymer.

25 Another related prior art is a non-toxic biodegradable plant protein composite, said composite comprising: 5 to 90 parts by weight soy protein; and 90 to 5 parts by weight of a polylactide, wherein said composite total does not exceed 100 parts and a method for making a biodegradable plant protein composite comprising: combining 5 to 90 parts by weight plant
30 protein with 90 to 5 parts by weight polylactide to form a mixture; and extruding said mixture at a temperature sufficient to make the mixture extrudable; wherein said composite total does not exceed 100 parts

12

The mechanism by which the presently available polymers are degraded typically involves the metabolic or digestive action of microbes or enzymes generally derived from those microbes breaking down the molecular structure or catalyzing the hydrolysis of the materials. The deliberate exposure of degradable materials to microbial or digestive conditions, such as in composting or mastication, brings about their relatively rapid degradation. Unfortunately, however, such materials are naturally susceptible to microbial action over their entire lifetime. Articles constructed from such biodegradable polymers therefore may support microbial growth long before they are degraded or otherwise consumed. Biodegradable materials often readily absorb water, which generally promotes microbial growth. This property may be a serious problem for materials requiring prolonged storage, especially if the storage environment is humid or otherwise encourages growth of fungi or bacteria which may be toxic (e.g., dark, poor ventilation, dirt, etc.). This is an especially serious problem for materials that are particularly intolerant of microbial proliferation, such as materials, which come into contact with food. Examples of the latter include plastic cutlery and tableware, plastic or paper/plastic composite cups, plastic or paper/plastic composite food containers, etc.

The main drawback of many of the above mentioned products are that they do not achieve the ISO 14855, ASTM D 5338 and ASTM 5209 standards set for certification and they are not economically viable. Polyethylene products used at least 10 years ago do not completely breakdown and remains in the environment. According to ASTM D 5338 & 14855 all that is put into compost must be assimilated ultimately if it is to be considered biodegradable.

There remains a need in the art to provide a fully compostable polymer that is strong, not prone to mold or pests, and can be readily and inexpensively made. Furthermore, there is a need to develop a robust method to prepare compostable products that can be used to hold dry, wet or damp material at a range of temperatures.

Objectives of the present invention

The main objective of the present invention is to provide a novel biodegradable polymer composition, which is mainly based on natural environmentally friendly products which is useful for the preparation of biodegradable plastic products

Another objective of the present invention is to provide a novel biodegradable polymer composition, useful for the preparation of biodegradable plastic products, which completely satisfies the mandatory requirements regarding biodegradability.

5

Still another objective of the present invention is to provide a novel biodegradable polymer composition, useful for the preparation of biodegradable plastic products which has the advantage of supporting plant life, and is therefore environmentally safe

10 Yet another objective of the present invention is to provide novel biodegradable polymer composition useful for the preparation of biodegradable plastic products which does not leave any toxic substances or heavy metal residues in the soil nor emits toxic gases into the atmosphere, hence it is environmentally and animal safe and also of food grade quality.

15 Still another objective of the present invention is to provide a novel biodegradable master batch polymer composition incorporating the biodegradable polymer composition which in turn can be used for the preparation of biodegradable polymer composition which is useful for producing biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics etc at very competitive and affordable prices.

20

Yet another objective of the present invention is to provide a novel biodegradable polymer composition incorporating the biodegradable master batch polymer composition which in turn is can be used for the preparation of biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics etc at very
25 competitive and affordable prices.

Another objective of the invention is a process for the preparation of novel biodegradable polymer composition, which does not require any special equipment for its preparation

30 Still another objective of the present invention is to provide a process for the preparation of a novel biodegradable additive polymer composition which is simple and economical

Still another objective of the present invention is to provide a process for the preparation of novel biodegradable master batch polymer composition incorporating the biodegradable additive polymer composition which in turn is useful for the preparation of a biodegradable polymer composition which can be directly used for the preparation of biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics etc at very competitive and affordable prices.

Yet another objective of the present invention is to provide a process for the preparation of novel biodegradable polymer composition incorporating the biodegradable master batch composition which can be added to the polymer profile of the preparation of biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics etc at very competitive and affordable prices.

The biodegradable polymeric compositions of the present invention have been developed based on nucleophilic substitution reaction. Carbonyl groups are particularly susceptible to nucleophilic attachment at carboxyl carbon due to the tendency of oxygen to acquire electrons even at the expense of gaining a negative charge., in addition to the relatively unhindered transition state leading from the trigonal reactant to the tetrahedral intermediates. The carboxyl group provide the site for nucleophilic attack in the polymer chain and also increases the number of hydrogens attached to the alpha carbon. Nucleophilic substitution takes place with the nascent Nitrogen, nascent Oxygen and nascent Hydrogen. Ions provided by the reactions taking place between an amide and water.

The above said nucleophilic substitution reaction takes place when a durable polymer (synthetic polymer) is mixed with agar & agar and / or yeast, cellulose, amides and water. The OH groups present in the Cellulose get attached to the OH groups of agar agar and yeast in a link resembling a glycoside linkage to the C-4 of the next. Consequently, the chain of the durable polymer which contains a number of weak C-C bonds, C-H bonds & H-H bonds are held together by the Hydrogen bonds between the numerous neighbouring OH groups present in the cellulose. This results in a weak polymer chain containing monomeric units making it susceptible for biodegradation.

Finally when the weakened polymer comes into contact with the soil, the monomeric units of the polymer act as nutrients to the bacteria present in the soil. Consequently, rapid biodegradation of the polymer takes place in the soil

- 5 It is expected that the products made from the biodegradable polymer composition of the present invention, when buried in soil should convert to compost within a period of 6 to 36 months. This conclusion regarding conversion to compost is made on the basis that our tests in the laboratory have revealed that the composition biodegrades in a period of approximately six months to thirty six months as per ASTM D 5338 which also is an Aerobic Degradation Test by the Composting
10 method.

Summary of the invention

- Accordingly the present invention provides a novel biodegradable additive polymer composition
15 useful for the preparation of biodegradable plastic products which comprises of a mixture of (i) a polymer selected from Polyethylene, polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof (ii) Cellulose (iii) Amides (iv) nutrients selected from Blue green algae and / or Yeast and (v) Water

- 20 According to another embodiment of the present invention the amount of the polymer selected from Polyethylene, polypropylene, polystyrene, polyvinyl chloride or a mixture thereof used may be in the range from 90 to 99 % by weight of the composition (ii) the amount of Cellulose used may be in the range from 0.35 to 3.50 % by weight of the composition (iii) the amount of amides used may be in the range from 0.15 to 1.50 % by weight of the composition (iv) the
25 amount of nutrients selected from Blue green algae and / or Yeast used may be in the range from 0.30 to 3.0 % by weight of the composition and (v) the amount of Water used may be in the range of 0.20 to 2.0 % by weight of the composition

- According to an embodiment of the present invention the polyethylene used may be selected
30 from LLDPE, LDPE and HDPE or mixtures thereof. The polymer used may be in the form of powders or granules

In an embodiment of the invention the Cellulose used may be selected from plant cellulose, cottonseed extract, fibers of plants. The amount of Cellulose employed may preferably range from 1.62 to 2.80, more preferably 1.55 to 2.00 by weight of the composition

- 5 In another embodiment of the present invention the amides used may be selected from nitrous salts like ammonium nitrate, potassium nitrate, calcium nitrate, sodium nitrate, combination of nitrides and nitrates. The amount of amides employed may preferably range from 1.00 to 1.20 more preferably 0.45 to 0.60 % by weight of the composition
- 10 In still another embodiment of the invention the Blue green algae used may be selected from deep blue algae, agar medium, green algae nutrition medium, agar extract, agar gel, agar proteins. The amount of Blue green algae employed may preferably range from range from 1.50 to 2.00 more preferably 1.30 to 1.45 % by weight of the composition
- 15 In an yet another embodiment of the present invention the yeast used may be selected from microbiological nutritional mediums, agar yeast medium, yeast extract, powdered dry and wet yeast, liquid yeast, yeast syrup, invertase, etc.

- According to yet another embodiment of the present invention the composition may contain
- 20 silica gel in an amount ranging from 0.15 to 0.18 % by weight of the composition

- According to another embodiment of the present invention there is provided a process for the preparation of a novel biodegradable additive polymer composition as defined above useful for the preparation of biodegradable plastic products which comprises of mixing i) Polyethylene,
- 25 polypropylene, poly styrene, polyvinyl chloride or a mixture thereof (ii) Cellulose (iii) Amides (iv) Blue green algae and / or Yeast and (v) Water at a temperature in the range of 25 to 100 degrees centigrade, keeping the resulting composition undisturbed for a period of 12 to 36 hours in order to complete the process of the polymer chain weakening into monomeric units.

- 30 According to another embodiment of the present invention there is provided a biodegradable master batch polymer composition which comprises the biodegradable additive polymer composition as described above and a polymer selected from Polyethylene, polypropylene,

polystyrene, polyvinyl chloride or a mixture thereof, the selection being made depending upon the polymer used in the biodegradable additive polymer composition

5 According to still another embodiment of the present invention there is provided a process for the preparation of biodegradable master batch composition which comprises mixing biodegradable additive polymer composition as described above and a polymer selected from Polyethylene, polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof, the selection being made depending upon the polymer used in the biodegradable additive polymer composition

10

In a preferred embodiment of the present invention the amount of the biodegradable polymer composition used ranges from 30 to 60 %, preferably from 35% to 45 % by weight of the composition and the amount of the virgin polymer used ranges from 40 to 70 %, preferably from 65 % to 55 % by weight of the composition

15

According to yet another embodiment of the present invention there is provided a process for the preparation of biodegradable polymer composition which is directly useful for the manufacture of making end products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics which comprises mixing the biodegradable master batch polymer composition as described above with a polymer selected from Polyethylene, polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof, the selection being made depending upon the polymer used in the said additive polymer composition

20

In an embodiment of the present invention the amount of the master batch polymer composition used may range from 2% to 10 % preferably from 4.8 to 5 % and the amount of the virgin polymer used may range from 98 % to 90 % by weight of the composition.

25

The polymer employed for mixing with the biodegradable master batch polymer composition may be those resulting from any down stream petrochemical complex.

30

The resulting biodegradable polymer composition can be converted into pellets or granules by any conventional method. The resulting pellets or granules can be used for the manufacture

of biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, and Packaging Film.

It is to be noted that the biodegradable compositions of the present invention is not a mere
5 admixture of the ingredients used resulting in aggregation of their properties but a composition having synergistically enhanced properties to biodegrade quickly

The details of the invention are given in the Examples, which are provided to illustrate the
10 invention only and therefore should not be construed to limit the scope of the present invention

Example 1

0.4375mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium nitrate, 0.125mg of agar-agar, 0.125mg of yeast
15 and 24.25g of polyethylene powder are homogenously mixed with 5 ml of boiling water, maintained at 100 degree C to form a slurry and keeping the resulting slurry undisturbed for 12 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with
20 500g of the soil (vermi compost +garden soil). The resulting soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the bio-degradation of the polymer composition was measured based on the amount of Co₂ evolved. It was observed that 659 mg of Co₂ is evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

25 Example 2

0.4375mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium chloride, 0.125mg of agar-agar, 0.125mg of
yeast and 24.25g of polyethylene powder are homogenously mixed with 7 ml of water,
maintained at 30degree C to form a slurry and keeping the resulting slurry undisturbed for 18
30 hours to get the biodegradable additive polymer composition .

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with
500g of the soil (vermi compost +garden soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-
03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of Co₂ evolved. It was

observed that 642mg of Co₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

5

Examples 3

0.4375mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium nitrate, 0.125mg of silica gel, 0.125mg of yeast and 24.25g of polyethylene powder are homogenously mixed with 7.5 ml of boiling water, maintained at 48 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the
10 resulting slurry undisturbed for 18 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermi compost +garden soil).The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of Co₂ evolved . It
15 was observed that 632mg of Co₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 4

20 0.4375mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium chloride, 0.125mg of silica gel, 0.125 mg of yeast and 24.25g of polyethylene powder are homogenously mixed with 6 ml of boiling water maintained at 51 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 20 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

25 The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermi compost +garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standard and the rate of bio-degradation was measured from the amount of Co₂ evolved. It was observed that 633 mg of Co₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

30

Examples 5

0.75mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium nitrate, 0.125mg of agar-agar, 0.0625mg of yeast and 24.15g of polyethylene powder are homogenously mixed with 9 ml of boiling water
35 maintained at 72 Degree Cc to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping

the resulting slurry undisturbed for 16 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with
5 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 596 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

10 Examples 6

0.25mg of cellulose, 0.125mg of ammonium chloride, 0.125mg of agar-agar, 0.0625mg of yeast and 24.43g of polyethylene powder are homogeneously mixed with 8.6ml of boiling water maintained at 66 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the
15 resulting slurry undisturbed for 22 hours to get the biodegradable additive polymer composition. The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 524 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming
20 that the polymer composition has undergone biodegradation

Examples 7

0.3125mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium nitrate, 0.0625mg of agar-agar and 24.5625g of
25 polyethylene powder are homogeneously mixed with 9.2ml of boiling water, maintained at 54 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 21 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with
30 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 553 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Examples 8

0.375mg of cellulose, 0.0625mg of ammonium nitrate, 0.0625mg of agar-agar and 24.488g of polyethylene powder are mixed homogenously with 6.4ml of boiling water maintained at 51degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 19 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 576 .mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 9

0.5mg of cellulose, 0.125mg of ammonium nitrate, 0.0875mg of agar-agar, 0.0375mg of yeast and 24.25g of polypropylene granules are homogenously mixed with 9.9 ml of boiling water maintained at 60degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 24 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin compost +garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 513 .mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 10

0.625mg of cellulose, 0.125mg of ammonium nitrate 0.25mg of agar-agar 0.0625mg of yeast and 23.9375g of polystyrene granules are homogenously mixed with 10.6 ml of boiling water maintained at 49 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 26 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

22

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermi compost + garden soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 751 mg of CO₂ is evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 11

0.6875mg of cellulose 0.0375mg of ammonium chloride 0.3125mg of agar-agar, 0.025mg of yeast and 23.9375g of polypropylene granules are homogenously mixed with 10 ml of water maintained at 63 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 27 hours to get the biodegradable additive polymer composition .

15

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin-compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 590mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

20

Example 12

0.375mg of cellulose 0.1125mg of ammonium nitrate, 0.075mg of agar-agar, 0.0375mg of yeast and 24.4g of polystyrene are homogenously mixed with 12.9 ml of boiling water, maintained at 78 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 32 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

25

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 507 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

30

Example 13

0.375mg of cellulose 0.0375mg of ammonium nitrate 0.3mg of agar-agar and 24.1625g of polypropylene granules are homogenously mixed with 16.4 ml of boiling water maintained at 86 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 36 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermi-compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 519mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 14

0.4375 mg of cellulose, 0.1125mg of ammonium nitrate, 0.1875mg of agar-agar and 24.262 g of polystyrene powder are homogenously mixed with 17.2 ml of boiling water maintained at 96 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 30 hours to get the biodegradable additive polymer composition .

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin-compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ It was observed that 556 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 15

0.5mg of cellulose 0.0625mg of ammonium nitrate 0.1875mg agar-agar and 24.2125g polyethylene powder are homogenously mixed with 19.3 ml of water maintained at 100 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 28 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 726 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 16

0.5625mg of cellulose 0.0625mg of ammonium nitrate 0.1875mg of agar-agar, 0.0625mg of ammonium chloride and 24.1g of polyvinyl chloride are homogeneously mixed with 20 ml of water, maintained at 90 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 31 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin- compost + garden soil). The soil was tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 594 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days, confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 17

0.6875mg of cellulose, 0.0375mg of ammonium nitrate, 0.3125mg agar-agar and 23.9375g of polyethylene powder are homogeneously mixed with 18.7 ml of water maintained at 89 degree C to form a slurry and then cooled to room temperature and keeping the resulting slurry undisturbed for 34 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin-compost + garden soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation was measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 636 mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 18

0.75mg of cellulose 0.375mg of ammonium nitrate 0.075mg of agar-agar and 23.75g of polyethylene powder are homogenously mixed with 15.4 ml of water, maintained at 93 degree C to form a slurry and keeping the resulting slurry undisturbed for 29 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin-compost + garden-soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 576mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 19

0.75mg of cellulose 0.375mg of ammonium nitrate 0.075mg of agar-agar and 5.9 gms each of the powders of Polyethylene, polypropylene, polystyrene, polyvinyl chloride are homogenously mixed with 15.4 ml of water, maintained at 93 degree C to form a slurry and keeping the resulting slurry undisturbed for 36 hours to get the biodegradable additive polymer composition.

The biodegradable additive polymer composition obtained as described above was mixed with 500g of the soil (vermin-compost + garden-soil). The soil is tested according to the ASTM D 5988-03 standards and the rate of bio-degradation is measured from the amount of CO₂ evolved. It was observed that 832mg of CO₂ was evolved during a period of 45 days confirming that the polymer composition has undergone biodegradation

Example 20

300 grams of the composition prepared by the process described in Example 1 was mixed thoroughly with 700 gms of polyethylene at room temperature. The resulting mixture was extruded co rotating twin-screw extruder to get strands, which were cut, into pellets having an average size of 3 mm to get master batch composition in the form of pellets

Example 21

280 grams of the composition prepared by the process described in Example 11 was mixed thoroughly with 720 gms of polypropylene at room temperature. The resulting mixture is extruded co rotating twin-screw extruder to get strands, which were cut, into pellets having an average size of 3 mm. To get the master batch composition in the form of pellets

Example 22

510 grams of the composition prepared by the process described in Example 14 was mixed thoroughly with 490 gms of polystyrene at room temperature. The resulting mixture is extruded co rotating twin screw extruder to get strands which were cut into pellets having an average size of 3 mm. To get the master batch composition in the form of pellets

Example 23

200 grams of the additive composition prepared by the process described in Example 19 was mixed thoroughly with 200 gms each of the granules of polyethylene, polypropylene, polystyrene and poly vinyl chloride at room temperature. The resulting mixture is extruded through a co rotating twin-screw extruder to get strands, which were cut, into pellets having an average size of 3 mm. To get the master batch composition in the form of pellets

Example 24

30 grams of the master batch composition prepared by the process described in Example 20 was mixed thoroughly with 970 gms of polyethylene at room temperature. The resulting mixture was extruded through film extruder to get films. The films can be converted into suitable end products which are biodegradable by conventional methods

Example 25

50 grams of the master batch composition prepared by the process described in Example 21 was mixed thoroughly with 950 gms of polypropylene at room temperature. The resulting mixture

27

is extruded through a sheet extruder to get sheets.. The sheets can be converted into suitable end products, which are biodegradable, by conventional methods

Example 26

5

100 grams of the composition prepared by the process described in Example 22 was mixed thoroughly with 900 gms of polystyrene at room temperature e . The resulting mixture is extruded through a sheet extruder to get sheets .The sheets can be converted into suitable end products which are biodegradable by conventional methods

10.

Example 27

10 grams of the composition prepared by the process described in Example 22 was mixed thoroughly with 247.50 gms each of the granules of polyethylene , polypropylene , polystyrene and poly vinyl chloride at room temperature e . The resulting mixture is extruded through a sheet extruder to get sheets .The sheets can be converted into suitable end products, which are biodegradable, by conventional methods

Advantages of the present invention

20

- The novel biodegradable polymer composition bio degrades quickly say within six to thirty six months -
- The novel biodegradable polymer composition satisfies the requirements of biodegradability
- 25 • The novel biodegradable polymer composition can be mixed directly with virgin polymers for making end products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics .
- The products made from the novel biodegradable polymer composition does not leave any toxic substances in the soil nor emits toxic gases into the atmosphere, hence it is environmentally, animal and food safe
- 30 • The products made from the novel biodegradable polymer composition do not alter the PH value of the soil.

28

- The products made from the novel biodegradable polymer composition is made up of simple organic constituents which contain no metals and therefore do not also leave behind any metals in the soil at the time of biodegradation.
- The process for the preparation of novel biodegradable polymer composition is simple and economical

5

Claims

1. A novel biodegradable polymer composition useful for the preparation of biodegradable plastic products which comprises of a mixture of (i) a polymer selected from Polyethylene, polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof (ii) Cellulose (iii) Amides (iv) nutrients selected from Blue green algae and / or Yeast and (v) Water
2. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the amount of the used is in the range from 90 to 99 % by weight of the composition (ii) the amount of Cellulose used is in the range from 0.35 to 3.50 % by weight of the composition (iii) the amount of amides used is in the range from 0.15 to 1.50 % by weight of the composition (iv) the amount of nutrients is in the range from 0.30 to 3.0 % by weight of the composition and (v) the amount of Water used is in the range of 0.20 to 2.0 % by weight of the composition
3. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the polymer used is in the form of powders or granules
4. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the Cellulose used is selected from plant cellulose, cotton seed extract, fibers of plants and the amount preferably ranges from 1.55 to 2.80 more preferably 1.62 to 2.00 by weight of the composition
5. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the amides used is selected from nitrous salts like ammonium nitrate, potassium nitrate, calcium nitrate, sodium nitrate, combination of nitrides and nitrates and the amount of amides employed preferably ranges from 0.45 to 1.20, more preferably 0.60 to 1.00 % by weight of the composition
6. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the Blue green algae used is selected from deep blue algae, agar medium, green algae nutrition medium, agar extract, agar gel, agar proteins and the amount employed preferably ranges from range from 1.30 to 2.00 more preferably 1.45 to 1.50 % by weight of the composition

30

7 A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the yeast used is selected from microbiological nutritional mediums, agar yeast medium, yeast extract, powdered dry and wet yeast, liquid yeast, yeast syrup, invertase, etc.

5 8. A novel biodegradable polymer composition as claimed in claim 1 wherein the composition contains silica gel in an amount ranging from 0.15 to 0.18 % by weight of the composition

9. A process for the preparation of a novel biodegradable polymer composition useful for the preparation of biodegradable plastic products which comprises of mixing i) Polyethylene ,
10 Polyethylene , polypropylene ,poly styrene , polyvinyl chloride or a mixture thereof (ii) Cellulose (iii) Amides (iv) Blue green algae and / or Yeast and (v) Water at a temperature in the range of 25 to 100 degrees centigrade, keeping the resulting composition undisturbed for a period of 12 to 36 hours in order to complete the process of the polymer chain weakening into monomeric units.

15

10. A process for the preparation of biodegradable master batch polymer composition which comprises mixing the biodegradable polymer composition as claimed in claims 1 to 8 with a polymer selected from Polyethylene , polypropylene ,poly styrene , poly vinyl chloride or a mixture thereof depending upon the polymer used in the above said biodegradable additive
20 polymer composition

11. A process as claimed in claim 10 wherein the amount of the biodegradable additive polymer composition used ranges from 30 to 60 %, preferably from 35% to 45 % by weight of the composition and the amount of the virgin polymer used ranges from 40 to 70 % , preferably
25 from 65 %to 55 % by weight of the composition

12. A biodegradable master batch polymer composition prepared by the process as claimed in claim 10

30 13. A process for the preparation of biodegradable polymer composition which is directly useful for the manufacture of making end products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics which comprises mixing the

biodegradable master batch polymer composition as claimed in claim 11 with a polymer selected from Polyethylene, polypropylene, poly styrene, poly vinyl chloride or a mixture thereof depending upon the polymer used in the above said additive polymer composition

- 5 14. A process as claimed in claim 13 wherein the amount of the master batch polymer composition used ranges from 2% to 10 % preferably from 4.8 to 5 % and the amount of the virgin polymer used ranges from 98 % to 90 % by weight of the composition .

15. A biodegradable polymer composition prepared by the process as claimed in claim 13

10

16. Biodegradable products such as Carrier bags, Garbage Disposal Bags, Hospital Disposables, Packaging Film, thermoformed plastics , prepared from the biodegradable polymer composition as claimed in claim 15

COMPOSICIÓN DE POLIMERO BIODEGRADABLE NOVEDOSA UTIL PARA LA
PREPARACION DE PLASTICO BIODEGRADABLE Y PROCESO PARA LA
PREPARACION DE DICHA COMPOSICIÓN

5

Introducción

La presente invención se relaciona con una composición polimérica aditiva biodegradable novedosa, útil para la preparación de productos plásticos biodegradables y a un proceso para la preparación de dicha composición. Más particularmente, la presente invención se relaciona con una composición polimérica aditiva biodegradable novedosa, que es útil para la preparación de una composición de carga maestra que a su vez es útil para la preparación de un perfil polimérico biodegradable que es útil para la fabricación de productos biodegradables tales como

10

15

bolsas portadoras bolsas para la disposición de basura, desechables de hospitales, películas de empaque y plásticos termoformados.

Antecedentes de la invención.

Los polímeros biodegradables empiezan a proporcionar una solución a los problemas de Administración de Desperdicios relacionados con los Plásticos desde los años 70. El polímero biodegradable experimenta cierta biodegradación cuando es enterrado en la tierra sin dejan residuos del polímero u otros residuos tóxicos. La biodegradación o mineralización del polímero es medida por la evolución del dióxido de carbono después de la asimilación microbiana.

20

25

El término "biodegradable" ha sido usado vagamente en las etapas tempranas. Los estándares iniciales formulados para determinar la biodegradación, actualmente llegan solo a una degradación física, en base a la pérdida de resistencia a la tensión, decoloración y fragmentación. Muchos productos reclaman biodegradabilidad en base a

30

estos estándares obsoletos, que o se han declarado obsoletos a la orientación de los estándares de la norma ISO 14855 y a la ASTM D 5338. Algunos materiales que solamente se descomponen o desintegran en piezas más pequeñas a través del tiempo

han sido reclamados como "biodegradables" aún cuando en realidad no son biodegradables en el estricto sentido de la palabra. Un polímero "biodegradable" es capaz de mineralizarse completamente al sepultarse dentro de un breve periodo, sin dejar trazas del polímero además de una total ausencia de residuos peligrosos o tóxicos, a diferencia de los polímeros degradables.

Durante el curso de los últimos muchos años ha habido muchas patentes en el área de polímeros/plásticos biodegradables. No obstante, ninguna de estas patentes han conducido a productos que hayan sido exitosos al establecer aplicación apreciable en la generalidad de los mercados de plásticos debido a las diferencias entre biodegradable ygradable. El arte previo ha fallado principalmente en una o más de estas cuatro áreas: 1) los artículos carecían de suficiente resistencia, 2) los artículos tenían una pobre vida de anaquel, 3) los artículos eran demasiado costosos, y/o 4) su habilidad de procesamiento en un artículo útil fue difícil y costoso. El área donde más a menudo ocurrió la falla fue en el precio de algunos de los productos fabricados a partir de tales polímeros biodegradables que costaron tanto como 5 – 20 veces más que los productos no biodegradables disponibles en el mercado. Otra falla en estos productos es que son fotodegradables afectando así la resistencia a la tensión del producto.

Los polímeros a base de almidón y otros productos solamente se desintegran rompiéndose en partículas diminutas no visibles al ojo humano desnudo después de sepultarse, dando por resultado una biomasa que puede tener propiedades tóxicas. Son también débiles y demasiado quebradizos por naturaleza y tienen que ser manejados para obtener las propiedades de un plástico virgen. Otra falla de los productos a base de almidón es que pierden resistencia bajo condiciones de almacenamiento típicas a través de la absorción de humedad, lo cual conduce a un debilitamiento del plástico.

Ha habido muchos intentos para fabricar artículos ambientalmente degradables usando polímeros. Sin embargo, debido a costos prohibitivos, dificultades en su procesamiento y su falta de suficiente vida de anaquel en las aplicaciones de uso final y han logrado un éxito comercial limitado. Muchas composiciones que tienen excelente degradabilidad

tienen solo una habilidad de procesamiento limitada. Por el contrario, las composiciones que son más fácilmente procesables, tienen una biodegradabilidad reducida.

5 Para producir polímeros ambientalmente degradables, se han efectuado intentos para procesar polímeros alifáticos hechos de almidón natural en equipo estándar y tecnología existente conocida en la industria del plástico. Puesto que el almidón natural tiene generalmente una estructura granular, necesita ser "desestructurado" antes de que pueda procesarse por fusión en filamentos finos. Se ha encontrado que el almidón modificado (solo o como un componente mayoritario de una mezcla) tien una pobre
10 extensibilidad en la fusión, dando por resultado una dificultad en la producción exitosa de fibras, películas, espumas o similares.

La biodegradación se mide en varios estándares para probar su compatibilidad para proporcionar una guía a los usuarios. La Certificación de los Procedimientos de prueba
15 estandarizados o normas probadas, establecen la credibilidad de las reivindicaciones que se hagan respecto a la biodegradabilidad de los productos y son necesarias para la aceptación del polímero como biodegradable. Las Organizaciones Internacionales responsables de establecer la validez de las reivindicaciones de Biodegradación han formulado Estándares y Procedimientos de Prueba que son aceptables
20 internacionalmente.

Las Agencias Internacionales para emitir el certificado para biodegradabilidad de productos plásticos son las siguientes:

- 1) The American Society For Testing Materials (ASTM) en los Estados Unidos,
- 25 2) El programa GREENPLA del Japón,
- 3) La Certificación DIN de Europa y
- 4) La "European Committee for Standardization" (CEN).

Las agencias/pruebas mencionadas anteriormente son relevantes en virtud de que estas establecen la naturaleza de la invención contra los antecedentes de aceptabilidad Internacional puesto que los productos han sido sometidos a procedimientos de prueba

5 ASTM para Degradación Aeróbica (ASTM D 5338 y ASTM 5209) (Sociedad Americana para probar materiales); ambas Pruebas son usadas para establecer biodegradabilidad del polímero biodegradable que se esté probando.

Detalles del arte previo

0 En la mayoría del arte previo. El almidón es usado como un relleno/aglutinante que se degrada cuando se expone al agua, a la luz solar, al calor y al suelo. Debido a la naturaleza biodegradable del almidón, ha habido muchos intentos para incorporarlo en una variedad de polímeros. El almidón ha sido incorporado en polímeros multi-componentes en varia formas, incluyendo como relleno y como aglutinante. En

5 respuesta a la demanda de materiales de empaque más ambientalmente amigables, se ha desarrollado un numero de nuevos productos que han sido llamados "biopolímeros", que han mostrado que se degradan cuando se desechados en el ambiente. Algunos de los participantes en el mercado de los plásticos biodegradables incluyen compañías muy conocidas como DuPont, BASF, Cargill-Dow Polymers, Union Carbide, Bayer,

0 Monsanto, Mitsui y Eastman Chemical.

Cada una de estas compañías ha desarrollado una o más clases o tipos de "biopolímeros".

5 Por ejemplo, tanto BASF como Eastman Chemical han desarrollado biopolímeros conocidos como copolímeros "alifáticos-aromáticos", vendidos bajo los nombres registrados ECOFLEX y EASTAR BIO, respectivamente. Bayer ha desarrollado poliesteramidas, bajo el nombre registrado BAK. Du Pont ha desarrollado BIOMAX, un tereftalato de polietileno modificado (PET). Cargill-Dow ha vendido una variedad de

0 biopolímeros basados en ácido poliláctico (PLA). Monsanto ha desarrollado una clase de polímeros conocidos como poli (PHA), que incluyen polihidroxibutiratos (PHB),

polihidroxivaleratos (PHV), and copolímeros de polihidroxibutiratos-hidroxivaleratos (PHBV). Union Carbide fabrica policaprolactona (PCL) bajo el nombre de TONE.

5 Cada uno de los biopolímeros anteriores tiene propiedades únicas, beneficios y debilidades. Por ejemplo, los biopolímeros tales como BIOMAX, BAK, PHB y PLA tienden a ser fuertes pero también algo bastante rígidos y aún quebradizos. Esto los hace pobres candidatos cuando se desean hojas o películas flexibles, tales como para usarse para fabricar envolturas, bolsas, y otros materiales de empaque que requieren una buena capacidad de doblarse y plegarse. En el caso de BIOMAX. DuPont no
0 proporciona actualmente especificaciones o condiciones apropiadas para películas soplables de este, indicando, por tanto, que no podría actualmente creerse que las películas puedan ser sopladas de BIOMAX y polímeros similares.

El polímero biodegradable de DuPont – BIO- PDOTM (una denominación registrada)
5 que usa almidón de cosechas y planta fue declarado como el primer polímero derivado biológicamente. En general, los polímeros de PET modificados de DuPont pueden ser caracterizados como comprendiendo unidades alternas de tereftalato y un constituyente alifático, con el constituyente alifático comprendiendo una distribución estadística de dos o más diferentes unidades alifáticas derivadas de dos o más dioles diferentes, tales
0 como el etilenglicol, dietilenglicol, óxido de trietileno, polietilenglicol, dioles de alcano inferiores, tanto ramificados como sin ramificar, y derivados de los anteriores. Una porción de las unidades alifáticas puede también ser derivada de un diácido alifático tal como el ácido adípico.

5 Además, una fracción de los grupos polietilénicos dentro de las unidades de tereftalato repetidas puede ser sulfonada y neutralizada con una base de metal alcalino o metal alcalinotérreo. Ambas, tanto la porción alifática del polímero de PET modificado como la cantidad estadísticamente significativa de unidades de tereftalato sulfonadas, contribuyen significativamente a la biodegradabilidad del polímero BIOMAX. Algunos
0 grados de polímeros de BIOMAX tienen un punto de fusión de 200-208°C y una temperatura de transición vítrea de 40-60°. BIOMAX permite la adición de monómeros

alifáticos que crean puntos débiles en la cadena polimérica haciendo al polímero BIOMAX hidro-degradable. Una vez que la humedad rompe el polímero en moléculas ingeribles, los microbios pueden consumir el material.

- 5 Las aplicaciones de BIOMAX dependen del número de monómeros alifáticos que son agregados, estos pueden ir a tres monómeros para determinar la aplicación del producto. Las omisiones típicas en los estándares recientes definen la biodegradabilidad, aún cuando la BIOMAX de DuPont ha reivindicado la biodegradabilidad, no ha cumplido los estándares ASTM.

0

Las resinas biodegradables a base de almidón están disponibles comercialmente de un número de fabricantes tales como Starchtech.TM. y Novamont.TM. Starchtech.TM. vende una serie de tales polímeros bajo la denominación registrada "Re-NEW.TM." - Novamont.TM. ofrece varias clases de tales polímeros bajo la denominación registrada

- 5 "Mater-Bi.TM."

En el polímero biodegradable Novamont PCT/EP1992/000959 y PCT/EP1992/000320 (ellos usan almidón que puede se originar de tubérculos, cereales o habas y pueden ser maíz, papas tapioca, guisantes o arroz, etc. Las composiciones mencionadas

0 anteriormente son preparadas por extrusión de un almidón en mezcla con el polímero termoplástico complejo y, opcionalmente, con un plastificante bajo condiciones de temperatura y esfuerzo cortante tales que hagan a los componentes de la mezcla reológicamente compatibles o con un agente que las haga complejas.

- 5 Otras poliesteramidas biodegradables P1 de BASF en PCT/EP1996/000458 que se obtienen reaccionando una mezcla que contiene 20-95 % mol de ácido adípico o derivados formadores de ester del mismo o mezclas del mismo y 5-80 % mol de ácido tereftálico o derivados formadores de éster del mismo o mezclas del mismo, y (a2) una mezcla de dihidroxi compuestos (a21) de 15 a 99.3 % mol de un dihidroxi compuesto
- 0 seleccionado del grupo que consiste de alcanodiolos de C₂-C₆ y cicloalcanodiolos de

C₅-C₁₀, (a22) de 0.2 a 85% mol de un dihidroxi compuesto que contiene funcionalidades de éter de la fórmula I en donde n es 2, 3 o 4 y m es un número entero de 2 a 250, o mezclas de los mismos y (a23) de 0.5 a 80% mol de un amino-alcanol de C₂ -C₁₂ o amino cicloalcanol de C₅ -C₁₀, en donde la relación molar de (a1) a (a2) es de 0.4:1 a 1.5:1, con la condición, entre otras, de que las poliesteramidas P1 tienen un peso molecular (M_n) en el rango de 5000 a 80,000 g/mol, y polímeros biodegradables, molduras biodegradables, y adhesivos obtenidos de los polímeros descritos.

Bio-Products International, en las solicitudes de patente US No. 5,252,271 describen un material que está basado en una composición seca de almidón.

10

Procter & Gamble Co (P & G), son los fabricantes de la línea Nodax de copoliéster alifático de polímeros que son biodegradables en condiciones aeróbicas y anaeróbicas. Los polímeros Nodax son producidos por microorganismos a través de un proceso de fermentación y se extrae plástico de la biomasa (nueva formación celular en la composta junto con dióxido de carbono, agua y sales minerales). El ataque de la degradación es bacteriana y P&G ha trabajado en los productos finales para asegurar que los productos se desempeñan bien.

15

En la solicitud US No. 6,191,203, Monsanto Company tiene una composición polimérica biodegradable mezclada que contiene ésteres oligoméricos.

20

Mitsui Chemicals, Inc. fabrica un terpolímero que incluye unidades derivadas de poliláctidos, poliglicolidos and policaprolactonas que se han condensado juntas. Por tanto, este polímero es un polímero alifático y puede ser caracterizado como un terpolímero PLA/PGA/PCL. Están disponibles tres grados de este polímero, H100J, S100 y T100. El terpolímero grado H100J, PLA/PGA/PCL ha sido analizado para tener una temperatura de transición vítrea de 74° C y un punto de fusión de 173°C.

25

Otro método para producir una película polimérica a base de ácido láctico, que comprende agregar 19 a 40 partes en peso de un polímero a base de ácido láctico a 1 parte en peso de una composición polimérica a base de ácido láctico de carga maestra, para formar un material de moldeo, en donde la composición polimérica a base de ácido láctico de carga maestra comprende 100 partes en peso polímero a base de ácido láctico y 0.1 a 40 partes en peso de un agente anti-bloqueador que tiene un diámetro promedio de partícula de 0.007 a 0.05 μm y 10 partes en peso o menos de agente dispersante y tiene una cristalinidad de 10 a 60% y que forma el material de moldeo en una película a 150 a 230°C.

Otra patente de Mitsui se refiere a un proceso de preparación de poliéster alifático que tiene un peso molecular promedio de 15,000 o más mediante conducción de una reacción de policondensación directa de un alcohol polihídrico alifático o una mezcla de alcohol polihídrico alifático y un ácido polibásico alifático o una mezcla de ácido polibásico alifático, o adicionalmente un ácido hidrocarboxílico o una mezcla de ácido hidrocarboxílico o un oligómero del ácido hidroixicarboxílico en una mezcla de reacción que contiene un solvente orgánico. El poliéster alifático así obtenido contiene una cantidad extremadamente pequeña de impurezas, tiene bajo color y puede exhibir resistencia satisfactoria en la forma de película, filamentos y otros artículos conformados.

Bayer Corporation fabrica poliesteramidas vendidas bajo el nombre de BAK. Las poliesteramidas fabricadas por Bayer se preparan a partir de ácido adípico, 1,4-butanodiol, y ácido 6-aminocapróico. El BAK 1095, una poliesteramida que tiene un M_n de 22,700 y un M_w de 69,700 y que contiene constituyentes aromáticos, tiene un punto de fusión de 125°C. El BAK 2195 tiene un punto de fusión de 175°C.

Aún cuando las temperaturas de transición vítrea del BAK 1095 y del BAK 2195 son difíciles de medir, debido a que el BAK parece comportarse como un polímero rígido, en el sentido de que las propiedades mejoradas pueden ser obtenidas mezclando BAK con un polímero suave, los inventores creen que la temperatura de transición vítrea de los polímeros BAK es esencialmente de por lo menos aproximadamente 10°C. Para propósitos de entender el significado y alcance de la especificación y reivindicaciones, las poliesteramidas tales como BAK, así como otras que se comportan como BAK y que pueden ser usadas como un polímero "rígido", se considerarán que tienen una temperatura de transición vítrea de por lo menos aproximadamente 10°C.

10

En la solicitud de Patente US No. 5,292,783, se fabrica otro copoliéster alifático-aromático "suave" por Eastman Chemical Company y se vende bajo la denominación registrada EASTAR BIO. El copoliéster alifático-aromático fabricado por Eastman es un copolímero aleatorio derivado del 1,4-butanodiol, ácido adípico y tereftalato de dimetilo (DMT). Un grado particular de EASTAR BIO, conocido como EASTAR BIO 14766, tiene una temperatura de transición vítrea de -33°C y un punto de fusión de 112°C. El compuesto que contiene fenol está presente en el polímero biodegradable en una cantidad suficiente para reducir el régimen de degradación del polímero biodegradable. La invención también pertenece a un método para reducir el régimen de degradación de un polímero biodegradable.

20

Otro arte previo relacionado se refiere a una compuesta de proteína de plantas biodegradable, no tóxica, dicha compuesta comprende: 5 a 90 partes en peso de proteína de soya; y 90 a 5 partes en de un polilacturo, en donde dicha compuesta total no excede de 100 partes y un método para fabricar una proteína con 90 a 5 partes en peso de polilacturo para formar una mezcla; y extruirla la mezcla a una temperatura suficiente para hacer la mezcla extruible; en donde la compuesta total no excede de 100 partes.

25

30

El mecanismo por el cual los polímeros disponibles actualmente son típicamente degradados, involucra la acción metabólica o digestiva de microbios o enzimas derivadas generalmente de estos microbios rompiendo la estructura molecular o catalizando la hidrólisis de los materiales. La exposición deliberada de materiales degradables a las condiciones microbiales o digestivas, tales como en la composición de masticación, trae consigo su relativamente rápida degradación.

Desafortunadamente, sin embargo, tales materiales son naturalmente susceptibles a la acción microbial durante su vida total. Los artículos contruidos de tales polímeros biodegradables por lo tanto, pueden soportar desarrollo microbial bastante antes de que se degraden o bien sean consumidos. Los materiales biodegradables a menudo absorben rápidamente agua, lo que generalmente promueve el desarrollo microbial.

Esta propiedad puede ser un serio problema para materiales que requieren almacenamiento prolongado, especialmente si el ambiente de almacenamiento es húmedo o de otra forma promueve el desarrollo de hongos o bacterias que pueden ser tóxicas (vgr., oscuridad, ventilación deficiente, suciedad, etc.). Este es especialmente un serio problema para materiales que son particularmente intolerantes a la proliferación microbiana, tales como que se pondrán en contacto con alimentos. Ejemplos de estos últimos incluyen la cuchillería y vajillas de plástico y, tazas compuestas de plástico o papel/plástico, recipientes para alimentos, compuestos de plástico o papel/plástico, etc.

La principal desventaja de muchos de los productos anteriormente mencionados es que estos no obtienen los estándares ISO 14855, ASTM D 5338 y ASTM 5209 establecidos para certificación y no son económicamente viables. Los productos de polietileno usados por lo menos hace 10 años no se descomponen completamente y permanecen en el ambiente. De acuerdo al ASTM D 5338 y 14855 todo lo que es puesto en compuesta, debe ser asimilado últimamente si va a ser considerado biodegradable.

Permanece por tanto una necesidad en el arte para proporcionar un polímero totalmente compuesto que sea fuerte, que no sea propenso a moldes o pestes y pueda hacerse rápida y económicamente. Además, existe una necesidad de desarrollar un método robusto para preparar productos compuestos que puedan ser usados para
5 mantener material seco, mojado o húmedo en un rango de temperaturas.

Objetivos de la presente invención

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar una composición polimérica biodegradable novedosa, que está principalmente basada en productos
10 naturales ambientalmente amigables que es útil para la preparación de productos plásticos biodegradables.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición polimérica biodegradable novedosa, útil para la preparación de productos plásticos biodegradables
15 que satisfagan completamente los requisitos obligatorios respecto a la biodegradabilidad.

Aún otro objetivo de la presente invención, es proporcionar una composición polimérica biodegradable novedosa, útil para la preparación de productos plásticos biodegradables que tiene la ventaja de soportar la vida de la planta y que por tanto es ambientalmente
20 segura.

Es todavía otro objetivo de la presente invención, proporcionar una composición polimérica biodegradable novedosa útil para la preparación de productos plásticos biodegradables que no deja sustancias tóxicas alguna o residuos de metales pesados
25 en el suelo ni emite gases tóxicos hacia la atmosfera y que, por tanto, sea seguro ambientalmente y para los animales y también de calidad de grado de alimento.

Aún otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición polimérica biodegradable de carga maestra novedosa que incorpora la composición polimérica biodegradable que a su vez puede ser usada para la preparación de una composición polimérica biodegradable que es útil para producir productos biodegradables tales como
5 bolsas portadoras, bolsas para disposición de basura, desechables de hospitales, películas de empaque, plásticos termoformados, etc., a precios muy competitivos y suministrables.

Aún otro objetivo de la presente invención, es proporcionar una composición polimérica biodegradable novedosa que incorpora la composición polimérica biodegradable de
10 carga maestra que a su vez puede ser usada para la preparación de productos biodegradables tales como bolsas portadoras, bolsas para disposición de basura, desechables de hospitales, películas de empaque, plásticos termoformados, etc., a precios muy competitivos y suministrables.

15 Otro objetivo de la invención es un proceso para la preparación de una composición polimérica biodegradable novedosa, que no requiere equipo especial alguno para su preparación.

Aún otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso para la
20 preparación de una composición polimérica biodegradable novedosa, que es simple y económico.

Aún otro objetivo de la presente invención, es proporcionar un proceso para la preparación de una composición polimérica de carga maestra biodegradable novedosa,
25 que incorpora la composición polimérica aditiva biodegradable que a su vez es útil para la preparación de una composición polimérica biodegradable que puede ser directamente usada para la preparación de productos biodegradables tales como bolsas portadoras, bolsas para disposición de basura, desechables de hospitales, películas de empaque, plásticos termoformados, etc., a precios muy competitivos y suministrables.

Aún otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso para la preparación de una composición polimérica biodegradable novedosa, que incorpora la composición polimérica de carga maestra biodegradable que puede ser agregada al perfil polimérico de la preparación de productos biodegradables tales como bolsas portadoras, bolsas para disposición de basura, desechables de hospitales, películas de empaque, plásticos termoformados, etc., a precios muy competitivos y suministrables.

Estas composiciones poliméricas biodegradables de la presente invención han sido desarrolladas en base a una reacción de sustitución nucleofílica. Los grupos carbonilo son particularmente susceptibles a la fijación nucleofílica en el carbón carboxílico debido a la tendencia del oxígeno a adquirir electrones aún a expensas de ganar una carga negativa, además del estado de transición relativamente no oculto conduciéndolo desde el reactivo trigonal hasta los intermediarios tetraédricos. El grupo carboxilo proporciona el sitio para ataque nucleofílico en la cadena polimérica y también incrementa el número de hidrógenos fijados al carbón alfa. La sustitución nucleofílica se lleva a cabo con el nitrógeno incipiente, el oxígeno incipiente y el hidrógeno incipiente. Los iones proporcionados por las reacciones se llevan a cabo entre una amida y el agua.

La anterior reacción de sustitución nucleofílica se lleva a cabo cuando un polímero durable (polímero sintético) se mezcla con agar y agar y/o levadura, celulosa, amidas y agua. Los grupos OH presentes en la celulosa tienen fijado a los grupos OH del agar-agar y levadura en un enlace configurando una ligadura glicósida al C-4 del siguiente.

Consiguientemente, la cadena del polímero durable que contiene un número de ligaduras C-C débiles, ligaduras C-H y H-H se mantienen juntas por las ligaduras de hidrógeno entre los numerosos grupos OH vecinos presentes en la celulosa. Esto da por resultado una cadena polimérica débil que contiene unidades monoméricas que lo hacen susceptible de biodegradación.

Finalmente, cuando el polímero débil viene a contacto con el suelo, las unidades monoméricas del polímero actúan como nutrientes a las bacterias presentes en el suelo, por consiguiente, se la biodegradación rápida del polímero se lleva a cabo en el suelo.

- 5 Se espera que los productos hechos de la composición polimérica biodegradable de la presente invención, cuando se sepulta en el suelo, se debe convertir en una compuesta dentro del período de 6 a 36 meses. Esta conclusión respecto a la conversión de la compuesta, se hace en base a que nuestras pruebas de laboratorio han revelado que la composición se biodegrada en un periodo de aproximadamente seis meses a treinta y
- 10 seis meses conforme a la ASTM D 5338 que también es una Prueba de Degradación Aeróbica por le método de Composición.

Sumario de la invención

- De acuerdo con la presente invención, se proporciona una composición polimérica
- 15 aditiva biodegradable útil para la preparación de productos plásticos biodegradables que comprenden una mezcla de (i) un polímero seleccionado de polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o mezclas de los mismos (ii) celulosa (iii) amidas (iv) nutrientes seleccionados de algas azul-verdes y / o levadura y (v) agua.

- 20 De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, la cantidad usada del polímero seleccionado de polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de vinilo o mezclas de los mismos puede estar en el rango de 90 a 99% en peso de la composición, (ii) la cantidad de celulosa usada puede estar en el rango de 0.35 a 3.50 % en peso de la composición (iii) la cantidad de amidas usadas puede estar en el rango
- 25 de 0.15 a 1.50 % en peso de la composición, (iv) la cantidad usada de nutrientes seleccionados de algas azul-verde y /o levadura puede estar en el rango de 0.30 a 3.0 % en peso de la composición y (v) la cantidad usada de agua puede estar en el rango de 0.20 a 2.0 % en peso de la composición.

30

De acuerdo a una modalidad de la presente invención, el polietileno usado puede estar

seleccionado de LLDPE, LDPE y HDPE o mezclas de los mismos. El polímero usado puede estar en la forma de polvos o gránulos.

5 En una modalidad de la invención, la celulosa usada puede ser seleccionada de celulosa de plantas extracto de semilla de algodón, fibras de plantas. La cantidad de celulosa empleada puede preferiblemente variar de 1.62 a 2.80, más preferiblemente 1.55 a 2.00 % en peso de la composición.

10 En otra modalidad de la presente invención, las amidas usadas pueden ser seleccionadas de sales nitrosas como el nitrato de amonio, nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de sodio, combinaciones de nitruros y nitratos. La cantidad de amidas empleadas puede preferiblemente variar de 1.00 a 1.20, más preferiblemente 0.45 a 0.60 % en peso de la composición.

15 En aún otra modalidad de la invención el alga azul-verde usada puede ser seleccionada de alga azul profundo, medio de agar, medio nutriente de alga verde, extracto de agar, gel de agar, proteínas de agar. La cantidad de alga azul-verde empleada puede preferiblemente variar desde 1.50 a 2.00, más preferiblemente 1.30 a 1.45 % en peso de la composición.

20

En todavía otra modalidad de la presente invención, la levadura usada puede ser seleccionada de medios nutrientes microbiológicos, medio agar-levadura, extracto de levadura, levadura en polvo seca o mojada, levadura líquida, jarabe de levadura, invertasa, etc.

25

De acuerdo con aún otra modalidad de la presente invención, la composición puede contener silica-gel en una cantidad que varía de 0.15 a 0.18% en peso de la composición.

30

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención se proporciona un proceso

para la preparación de una composición polimérica aditiva biodegradable novedosa, como se definió anteriormente, útil para la preparación de productos plásticos biodegradables, que comprende mezclar i) polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos (ii) celulosa (iii) amidas (iv) alga azul-verde y /
5 o levadura y (v) agua, a temperatura en el rango de 25 a 100°C, conservando la composición resultante imperturbable durante un período de 12 a 36 horas a fin de completar el proceso de debilitación de la cadena polimérica en unidades monoméricas.

De acuerdo con otra modalidad de la presente invención, se proporciona una
10 composición polimérica biodegradable de carga maestra que comprende la composición polimérica aditiva biodegradable como se describió anteriormente y un polímero seleccionado de polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos, estando la selección dependiendo del polímero usado en la composición polimérica aditiva biodegradable.

15

De conformidad con aún otra modalidad de la presente invención, se provee un proceso para la preparación de una composición biodegradable de lote maestro la cual comprende mezclar una composición polimérica aditiva biodegradable como se describió anteriormente y un polímero seleccionado del grupo que comprende
20 Polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos, cuya selección depende del polímero utilizado en la composición de aditivo de polímero biodegradable.

En una modalidad preferida de la presente invención la cantidad de la composición
25 polimérica biodegradable varía de un 30 a un 60% preferentemente de un 35% a un 45% en peso de la composición, y la cantidad del polímero virgen usado varía en un rango de entre 40 a 70% preferentemente de entre 65% a 55% en peso de la composición.

30

De conformidad con aun otra modalidad de la presente invención, se provee un proceso para la preparación de una composición polimérica biodegradable la cual es útil para la fabricación de productos finales tales como bolsas, bolsas para desecho, películas para empaque desechables para hospitales, plásticos termoformados el cual comprende

5 mezclar el lote maestro de composición polimérica biodegradable de conformidad como se describió anteriormente con un polímero seleccionado del grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos, cuya selección depende del polímero utilizado en dicha composición de aditivo polimérica.

10

En una modalidad de la presente invención la cantidad del lote maestro de composición polimérica usado puede variar de un 2% a un 10%, preferentemente de un 4.8% a un 5%, y la cantidad de polímero virgen usado puede variar de un 98% a un 90% en peso de la composición.

15

El polímero empleado para mezclarse con el lote maestro de composición polimérica puede ser aquel que se obtiene de cualquier complejo petroquímico.

La composición polimérica biodegradable resultante puede ser convertida en un

20 aglomerado o gránulos por cualquier método convencional. El aglomerado o partículas resultantes pueden ser usadas para la fabricación de productos biodegradables tales como bolsas, bolsas desechables para basura, productos de desecho para hospitales y películas para envolver.

25 Es importante destacar que las composiciones biodegradables de la presente invención, no son una mera mezcla de ingredientes que resulta de la suma de sus propiedades, sino mas bien en una composición que tiene propiedades sinérgicamente mejoradas para que se pueda biodegradar mas rápidamente.

30

Los detalles de la presente invención están dados en forma de ejemplos, los cuales se proveen para mostrar la invención solamente y no deben ser considerados como limitantes del alcance de la presente invención.

5 **Ejemplo 1**

0.4375 mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.125mg de agar-agar, 0.125mg de levadura y 24.25g de polietileno en polvo fueron mezclados de manera homogénea con 5ml de agua hirviendo y mantenida a 100o C para formar una lechada la cual se dejó posteriormente reposar durante 12 horas para obtener la composición de
10 aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable obtenida de esta forma fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la composición
15 polimérica aditiva biodegradable fue medida basado en la cantidad de Co2 emitido. Se observó que 659 mg de Co2 fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 2

20 0.4375mg de celulosa, 0.0625mg de cloruro de amonio, 0.125mg de agar-agar, 0.125mg de levadura y 24.25g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 7ml de agua mantenida a 30o C para formar una lechada la cual se dejó reposar durante 18 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

25

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co2 emitido. Se observó que 642 mg de Co2 fueron
30 emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 3

0.4375mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.125mg de gel de sílice, 0.125mg de levadura y 24.25g de polvo polietileno fueron mezclados de manera
5 homogénea con 7.5ml de agua hirviendo y mantenida a 48o C para formar una lechada la cual se dejó reposar durante 18 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g
10 de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co2 emitido. Se observó que 632 mg de Co2 fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

15

Ejemplo 4

0.4375mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.125mg de gel de sílice, 0.125mg de levadura y 24.25g de polvo polietileno fueron mezclados de manera
homogénea con 6ml de agua hirviendo y mantenida a 51°C para formar una lechada la
20 cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 20 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g
de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de
25 conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co2 emitido. Se observó que 633 mg de Co2 fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

30

Ejemplo 5

0.75mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.125mg de agar-agar, 0.625mg de levadura y 24.15g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 9ml de agua hirviendo y mantenida a 72°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 16 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 596 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 6

0.25mg de celulosa, 0.0125mg de cloruro de amonio, 0.125mg de agar-agar, 0.625mg de levadura y 24.43g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 8.6ml de agua hirviendo y mantenida a 66°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente **dejarla** reposar durante 22 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 524 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 7

0.3125 mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.0625mg de agar-agar, y 24.5625g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 9.2ml de agua hirviendo y mantenida a 54°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 21 horas para
5 obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue
10 medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 533 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 8

15 0.375 mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.0625mg de agar-agar, y 24.488g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 6.4ml de agua hirviendo y mantenida a 51°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 19 horas para
20 obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue
25 medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 576 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

30

Ejemplo 9

0.5 mg de celulosa, 0.125mg de nitrato de amonio, 0.0875mg de agar-agar, 0.0375mg de levadura y 24.25g de gránulos de polipropileno fueron mezclados de manera homogénea con 9,9ml de agua hirviendo y mantenida a 60°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 24 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 513 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 10

0.625 mg de celulosa, 0.125mg de nitrato de amonio, 0.25mg de agar-agar, 0.0625mg de levadura y 23.9375g de gránulos de poliestireno fueron mezclados de manera homogénea con 10.6ml de agua hirviendo y mantenida a 49°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 26 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

20

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 751 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

25

30

Ejemplo 11

0.6875 mg de celulosa, 0.0375mg de cloruro de amonio, 0.3125mg de agar-agar, 0.025mg de levadura y 23.9375g de gránulos de polipropileno fueron mezclados de manera homogénea con 10ml de agua hirviendo y mantenida a 63°C para formar una
5 lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 27 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de
10 conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 590 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 12

0.375 mg de celulosa, 0.1125mg de nitrato de amonio, 0.075mg de agar-agar, 0.0375mg de levadura y 24.4g de poliestireno fueron mezclados de manera homogénea con 12.9ml de agua hirviendo y mantenida a 78°C para formar una lechada la cual fue
enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 32 horas
20 para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue
25 medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 507 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 13

0.375 mg de celulosa, 0.0375mg de nitrato de amonio, 0.3mg de agar-agar, y 24.1625g de granos de polipropileno fueron mezclados de manera homogénea con 16.4ml de agua hirviendo y mantenida a 86°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 36 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 519 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 14

0.4375 mg de celulosa, 0.1125mg de nitrato de amonio, 0.1875mg de agar-agar, y 24.262g de polvo de poliestireno fueron mezclados de manera homogénea con 17.2ml de agua hirviendo y mantenida a 96°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 30 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 556 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 15

0.5 mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.1875mg de agar-agar, y 24.2125g de polvo de poliestireno fueron mezclados de manera homogénea con 19.3ml de agua y mantenida a 100°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 28 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 726 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 16

0.5625mg de celulosa, 0.0625mg de nitrato de amonio, 0.1875mg de agar-agar, 0.0625mg de cloruro de amonio y 24.1g de cloruro polivinilo fueron mezclados de manera homogénea con 20ml de agua y mantenida a 90°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 31 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 594 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 17

0.6875mg de celulosa, 0.0375mg de nitrato de amonio, 0.3125mg de agar-agar, y 23.9375g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 18.7ml de agua y mantenida a 89°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 34 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 636 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 18

0.75mg de celulosa, 0.0375mg de nitrato de amonio, 0.075mg de agar-agar, y 23.75g de polvo de polietileno fueron mezclados de manera homogénea con 15.4ml de agua y mantenida a 93°C para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 29 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co₂ emitido. Se observó que 576 mg de Co₂ fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 19

0.75mg de celulosa, 0.0375mg de nitrato de amonio, 0.075mg de agar-agar, y 5.9gms de cada uno de los siguientes polvos: polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo fueron mezclados de manera homogénea con 15.4ml de agua y mantenida a 93oC para formar una lechada la cual fue enfriada a temperatura ambiente para posteriormente dejarla reposar durante 36 horas para obtener la composición de aditivo polimérica biodegradable.

La composición polimérica aditiva biodegradable así obtenida fue mezclada con 500g de tierra (compost de gusano + tierra de jardín). La tierra resultante fue probada de conformidad con los estándares ASTM D 5988-O3 y la tasa de biodegradación fue medida basado en la cantidad de Co2 emitido. Se observó que 832mg de Co2 fueron emitidos durante un periodo de 45 días confirmándose que la composición polimérica experimentó una biodegradación.

Ejemplo 20

300 gramos de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 1 fueron mezclados completamente con 700 gms de polietileno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de doble tornillo co-rotatorio para obtener hilos, los cuales fueron cortados en pelotillas teniendo un tamaño promedio de 3mm para obtener el lote maestro de la composición en forma de pelotillas.

Ejemplo 21

280 gramos de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 11 fueron mezclados completamente con 720 gms de polipropileno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de doble tornillo co-rotatorio para obtener hilos, los cuales fueron cortados en pelotillas teniendo un tamaño promedio de 3mm para obtener el lote maestro de la composición en forma de pelotillas.

Ejemplo 22

510 gramos de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 14 fueron mezclados completamente con 490 gms de poliestireno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de doble tornillo co-rotatorio para obtener hilos, los cuales fueron cortados en pelotillas teniendo un tamaño promedio de 3mm para obtener el lote maestro de la composición en forma de pelotillas.

Ejemplo 23

200 gramos de la composición de aditivo preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 19 fueron mezclados completamente con 200 gms de granos de cada una de las siguientes sustancias: polietileno, polipropileno, poliestireno, y cloruro de polivinilo a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de doble tornillo co-rotatorio para obtener hilos, los cuales fueron cortados en pelotillas teniendo un tamaño promedio de 3mm para obtener el lote maestro de la composición en forma de pelotillas.

Ejemplo 24

30 gramos del lote maestro de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 20 fueron mezclados completamente con 970 gms de polietileno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de películas para obtener películas, las cuales fueron convertidas en productos biodegradables adecuados mediante métodos convencionales.

Ejemplo 25

50 gramos del lote maestro de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 21 fueron mezclados completamente con 950 gms de polipropileno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruída con un extruidor de sabanas para obtener sábanas, las cuales fueron convertidas en productos biodegradables adecuados mediante métodos convencionales.

Ejemplo 26

100 gramos de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 22 fueron mezclados completamente con 900 gms de poliestireno a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruida con un extruidor de sábanas para obtener sábanas, las cuales fueron convertidas en productos biodegradables adecuados mediante
5 métodos convencionales.

Ejemplo 27

10 gramos de la composición preparada mediante el proceso descrito en el ejemplo 22 fueron mezclados completamente con 247.50 gms de gránulos de cada una de las
10 siguientes sustancias: polietileno, polipropileno, poliestireno, y cloruro de polivinilo a temperatura ambiente. La mezcla resultante fue extruida con un extruidor de sábanas para obtener sábanas, las cuales fueron convertidas en productos biodegradables adecuados mediante métodos convencionales.

15 Ventajas de la presente invención.

- La composición polimérica biodegradable novedosa se biodegrada rápidamente dentro de un periodo de seis a treinta y seis meses.
- La composición polimérica biodegradable novedosa satisface los requerimientos
20 de biodegradabilidad.
- La composición polimérica biodegradable novedosa puede ser mezclada directamente con polímeros vírgenes para fabricar productos finales tales como bolsas, bolsas para basura desechables, productos desechables para hospitales,
25 películas para envolver, plásticos termoformados.

- Los productos hechos de la composición polimérica biodegradable novedosa no dejan ninguna sustancia tóxica en la tierra ni emiten gases tóxicos a la atmósfera, por lo que son seguros para el ambiente, para los animales y para los alimentos.

5

- Los productos hechos de la composición polimérica biodegradable novedosa no alteran el valor de pH de la tierra.

10

- Los productos hechos de la composición polimérica biodegradable novedosa están hechos de constituyentes orgánicos simples los cuales no contienen metales y por lo tanto no dejan ningún metal en la tierra cuando se biodegradan.

- El proceso para la preparación de la composición polimérica biodegradable novedosa es simple y económico.

15

20

25

30

Reivindicaciones

- 5 1. Una composición polimérica biodegradable novedosa útil para la preparación de productos de plástico biodegradable, la cual comprende una mezcla de (i) un polímero seleccionado del grupo que comprende: polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos, (ii) celulosa, (iii) amidas, (iv) nutrientes seleccionados del grupo que comprende alga azul verde y/o levadura, (v) agua.
- 10 2. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde la cantidad usada se encuentra en el rango de 90 a 99% en peso de la composición, (ii) la cantidad de celulosa usada se encuentra en el rango de 0.35 a 3.50% en peso de la composición, (iii) la cantidad de amidas usada se encuentra en el rango de 0.15 a 1.50% en peso de la
15 composición, (iv) la cantidad de nutrientes se encuentra en el rango de 0.30 a 3.0% en peso de la composición y (v) la cantidad de agua usada se encuentra en el rango de 0.20 a 2.0% en peso de la composición.
- 20 3. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde el polímero usado se encuentra en la forma de polvo o gránulos.
- 25 4. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde la celulosa utilizada es seleccionada del grupo que comprende: celulosa de plantas, extracto de semilla de algodón, fibras de plantas y la cantidad varía de 1.55 a 2.80 y más preferentemente de 1.62 a 2.00 en peso de la composición.

5. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde las amidas utilizadas son seleccionadas del grupo que comprende: sales nitrosas como el nitrato de amonio, nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de sodio, una combinación de nitratos y nitratos y la cantidad de amidas empleadas varía preferentemente de entre 0.45 a 1.20 y mas preferentemente de entre 0.60 a 1.00% en peso de la composición.
5
6. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1, en donde el alga azul verde utilizada es seleccionada del grupo que comprende alga de azul profundo, medio de agar, medio de nutrición de alga verde, extracto de agar, gel de agar, proteínas de agar, y la cantidad empleada varía preferentemente de entre 1.30 a 2.00 y más preferentemente de entre 1.45 a 1.50% en peso de la composición.
10
7. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde la levadura empleada es seleccionada del grupo que comprende: medios microbiológicos nutricionales, medio de levadura agar, extracto de levadura, levadura en polvo seca y húmeda, levadura líquida, jarabe de levadura, invertasa, etc.
15
8. Una composición polimérica biodegradable novedosa de conformidad con la reivindicación 1 en donde la composición contiene gel de sílice en una cantidad que varía de entre 0.15 a 0.18% en peso de la composición.
20
9. Un proceso para la preparación de una composición polimérica biodegradable novedosa útil para la preparación de productos de plástico biodegradable, el cual comprende mezclar i) polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos, (ii) celulosa, (iii) amidas, (iv) alga azul verde y/o levadura y (v) agua a una temperatura en el rango de entre 25 a 100 grados centígrados, mantener la composición resultante en reposo durante un periodo
25
30

de 12 a 36 horas con el fin de completar el proceso de debilitamiento de la cadena polimérica en unidades monoméricas.

- 5 10. Un proceso para la preparación de una composición polimérica de lote maestro el cual comprende mezclar la composición polimérica biodegradable de conformidad con las reivindicaciones 1 a la 8 con un polímero seleccionado del grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo o una mezcla de los mismos cuya selección depende del polímero usado en la
- 10 composición de aditivo polimérica biodegradable.
11. Un proceso de conformidad con la reivindicación 10 en donde la cantidad de composición polimérica aditiva biodegradable es utilizada en un rango de entre 30 a 60%, preferentemente entre 35% a 45% en peso de la composición y la
- 15 cantidad de polímero virgen usado se encuentra en el rango de entre 40 a 70%, preferentemente de entre 65% a 55% en peso de la composición.
12. Una composición polimérica de lote maestro preparado mediante el proceso de conformidad con la reivindicación 10.
- 20 13. Un proceso para la preparación de una composición polimérica biodegradable la cual es útil para la fabricación de productos finales tales como bolsas, bolsas para basura desechables, productos desechables para hospitales, películas para envolver, plásticos termoformados, el cual comprende mezclar una composición
- 25 polimérica de lote maestro de conformidad con la reivindicación 11 con un polímero seleccionado del grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, o una mezcla de los mismos cuya selección depende del polímero utilizado en dicha composición de aditivo polimérica.

14. Un proceso de conformidad con la reivindicación 13 en donde la cantidad de la composición polimérica de lote maestro varía en el rango de un 2% a un 10% preferentemente de un 4.8% a un 5% y la cantidad de polímero virgen usado varía en el rango de 98% a 90% en peso de la composición.

5

15. Una composición polimérica biodegradable preparada mediante el proceso de conformidad con la reivindicación 12.

10

16. Productos biodegradables tales como bolsas, bolsas para basura desechables, productos desechables para hospitales, películas para envolver, plásticos termoformados, hechos de la composición polimérica biodegradable de conformidad con la reivindicación 15.

15

20

25

30

RESUMEN

La invención descrita en la presente solicitud, está relacionada con una composición polimérica aditiva biodegradable novedosa útil para la preparación de productos de plástico biodegradables, la cual comprende de una mezcla de (i) un polímero seleccionado del grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, o una mezcla de los mismos, (ii) celulosa, (iii) amidas, (iv) nutrientes seleccionados del grupo que comprende alga azul verde y/o levadura y (v) agua. Esta composición puede ser mezclada con un polímero virgen, el cual es útil para preparar productos que son biodegradables.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

Applicant's or agent's file reference POLYMERS	FOR FURTHER ACTION		See item 4 below
International application No. PCT/IN2007/000165	International filing date (<i>day/month/year</i>) 26 April 2007 (26.04.2007)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 01 May 2006 (01.05.2006)	
International Patent Classification (8th edition unless older edition indicated) See relevant information in Form PCT/ISA/237			
Applicant BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.,			

1. This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.

3. This report contains indications relating to the following items:

- | | | |
|-------------------------------------|--------------|---|
| ☒ | Box No. I | Basis of the report |
| ☐ | Box No. II | Priority |
| ☐ | Box No. III | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability |
| ☐ | Box No. IV | Lack of unity of invention |
| ☒ | Box No. V | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |
| ☐ | Box No. VI | Certain documents cited |
| ☐ | Box No. VII | Certain defects in the international application |
| ☐ | Box No. VIII | Certain observations on the international application |

4. The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(c) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 23(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis .2).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Date of issuance of this report 04 November 2008 (04.11.2008)
	Authorized officer Dorothee Mülhausen e-mail: pt01.pct@wipo.int

PATENT COOPERATION TREATY

68

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No. PCT/IN2007/000165	International filing date (day/month/year) 26.04.2007	Priority date (day/month/year) 01.05.2006
--	--	--

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. C08L23/00 C08L25/00 C08L27/00

Applicant
BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. **FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Date of completion of this opinion see form PCT/ISA/210	Authorized Officer Van Golde, Lambertus Telephone No. +49 89 2399-8521 
--	---	---

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/IN2007/000165

69

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/IN2007/000165

Box No. V Reasoned statement under Rule 43b/s.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/IN2007/000165

Re Item V.

1. Reference is made to the following document:
D1 : WO 94/13737 A (UNIV IOWA RES FOUND [US]) 23 June 1994 (1994-06-23)
2. The claimed subject matter of the Claims 1 to 16 is novel over the contents of D1 as D1 does not disclose all technical features of these claims (Article 33 (2) PCT).
3. Also an inventive step is given for this subject matter, as the specific combination of technical features of these claims is not made obvious by D1 (Article 33 (3) PCT).
4. Industrial applicability is given for this subject matter (Article 33 (4) PCT).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IN2007/000165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08L23/00 C08L25/00 C08L27/00

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)
C08L

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 94/13737 A (UNIV IOWA RES FOUND [US]) 23 June 1994 (1994-06-23) the whole document -----	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2007

Date of mailing of the international search report

27/09/2007

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Golde, Lambertus

23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IN2007/000165

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WD 9413737	A	23-06-1994	AU	5673994 A	04-07-1994
			US	5320669 A	14-06-1994

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

74

TE		MODELO DE UTILIDAD		DISEÑO INDUSTRIAL	
TITANTE/S. RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES <u>BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.</u>					
DIRECCION <u>126 NELSON MANICKAM ROAD, AMINJIKARAI, CHENNAI 600 029, INDIA</u>					
REPRESENTANTE <u>LUZ HELENA VILLAMIL JIMENEZ</u>					
OBJETO <u>COMPOSICION DE POLIMERO BIODEGRADABLE NOVEDOSA UTIL PARA LA PREPARACION</u>					
CLASIFICACION <u>C08L/23/00 C08L/25/00 C08L/27/00</u>					
SOLICITANTE No.		FECHA DE SOLICITUD <u>NOV. 26, 2008</u>		ROLLO MICROFILM	
SOLICITADO No.		FECHA DE CONCESION		VIGENCIA DESDE	
				HASTA	
SOLICITADO A		CAMBIO DE NOMBRE			
SOLICITADO A					
SOLICITADO A					
SOLICITADO A					

DE PLASTICO BIODEGRADABLE Y PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DE DICHA
COMPOSICION.



Industria y Comercio

REGISTRO DE PATENTES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION



PCT

MODELO DE UTILIDAD

___ DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud:	(22) Fecha de solicitud: NOV. 26, 2008
(51) Clasificación Internacional:	COBL 23/00 COBL 25/00 COBL 27/00
(71) Solicitante(s)	BNT FORCE BIODEGRADABLE POLYMERS PVT LTD.
(72) Inventor(es)	SUMANAM, SUPREETHI
(74) Agente:	JR HELENA VILLAMIL J.
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad (32) Fecha (33) Pais 789 CHE 2006 MAY 1, 2006 INDIA
(85) Fecha inicio fase nacional: NOV. 26, 2008	(87) Publicación internacional:
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT Fecha de presentación de la solicitud: 26.04.2007 No. de solicitud PCT/IN 2007/000165	Fecha: NOV. 8, 2007 No. Publicación: WO/2007/ 125546

FIGURA CARACTERISTICA
6 x 6 cm

(54) Título: COMPOSICION DE POLIMERO BIODEGRADABLE NOVEDOSA UTIL PARA LA PREPARACION DE PLASTICOS BIODEGRADABLE Y PROCESO PARA LA PREPARACION DE DICHA COMPOSICION

(57) Resumen:

La invención descrita en la presente solicitud, está relacionada con una composición polimérica aditiva biodegradable novedosa útil para la preparación de productos de plástico biodegradables, la cual comprende de una mezcla de (i) un polímero seleccionado del grupo que comprende polietileno, polipropileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, o una mezcla de los mismos, (ii) celulosa, (iii) amidas, (iv) nutrientes seleccionados del grupo que comprende alga azul verde y/o levadura y (v) agua. Esta composición puede ser mezclada con un polímero virgen, el cual es útil para preparar productos que son biodegradables.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-125800- -00000-0000

Fecha: 2008-11-26 14:41:30 Dep: 2020 NUCLEACION
Tra: 11 PATENTE/II Eje: 379 FASE NACIONAL II
Act: 411 PRESENTACION Folios: 75



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [✓]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [✓]
- ◆ Descripción de la invención [✓]
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [✓]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [✓]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Claudia M Nava Cortes
Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
VILLAMIL JIMENEZ LUZ HELENA

REFERENCIA	Radicación No.	8 125800
	Solicitud internacional	PCT/IN2007/000165
	Fecha inicio fase nacional	01/12/2008
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	

15765

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional (Art. 36.2.b) del tratado PCT.
2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

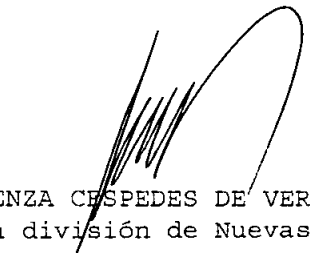
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.: 8 125800



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 12 DIC. 2008
jfernand