



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-124719- -00004-0000

Fecha: 2013-10-09 16:37:06 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 14

Doctor:
JOSÉ LUIS SALAZAR
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

REFERENCIA: Expediente **11-124719** PATENTE DE INVENCION
ASUNTO: Respuesta a requerimiento Art. 45 DA 486/2000.

"PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS"

1. FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO, identificado como aparece al pie de mi firma, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 140.243 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD DEL CAUCA** y del Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca **CREPIC**, solicitantes de la patente de invención **"Películas y empaques biodegradables obtenidos a partir de almidón de yuca y proceso de fabricación de los mismos"**, radicada en el Expediente 11-124719, procedo a dar contestación al auto dictado por ese Despacho, Oficios 12085 y 12090 notificados por fijación en lista de fecha 16/07/2013.

2. De la solicitud de patente.

2.1 Reivindicaciones

Con el ánimo de subsanar las objeciones indicadas por el experto medio en la materia, se presenta a su consideración un nuevo pliego reivindicatorio que consta de dos (2) cláusulas, con la inclusión de la totalidad de las recomendaciones planteadas en el Oficio de requerimiento, cumpliendo a cabalidad con las reglas de claridad y concisión que rigen la presentación del capítulo reivindicatorio.

En estas condiciones, se plantea un nuevo pliego reivindicatorio en el cual se aclara el significado de los términos PLA (Ácido poliláctico), PCL (Policaprolactona), al igual que el término TPA (Almidón Termoplástico).

felipefigueroac@yahoo.com.mx

Carrera 3 A No. 30-10 Bogotá D.C. (57) (1) 2826279 - 315 2849325



En este mismo sentido, se aclara que el almidón de yuca empleado en el objeto de reivindicación es almidón de yuca nativo, conforme a los ejemplos 1 y 2 del capítulo descriptivo.

Por último, se recuerda que la presente solicitud de patente se centra sobre el contenido de las reivindicaciones 1 y 2 originalmente presentadas dentro del Expediente 11-124719, mientras que las reivindicaciones originales 3 y 4 corresponden al contenido de la solicitud fraccionaria presentada e identificada como 13-097720.

2.2 Título

De acuerdo a la reunión previa sostenida con el Señor Examinador y la Señora Coordinadora del Grupo, la modificación de esta solicitud, generada como consecuencia de la solicitud fraccionaria presentada e identificada como 13-097720, es aceptada al no constituir ampliación de la materia contenida en la solicitud inicial 11-124719 y no requerir del pago de la tasa de modificación, al haberse efectuado el pago de la tasa de división de la solicitud.

En estas condiciones, se ratifica el título presentado para esta solicitud en la actuación de solicitud de división, puesto que identifica la materia reivindicada en la solicitud inicial 11-124719, el cual, reemplaza en su totalidad el anteriormente presentado.

En estas condiciones, la nueva denominación de la invención responde al siguiente título:

“PELÍCULAS BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS”.

3. DESCRIPCIÓN.

Con respecto a la solicitud de divulgación del origen de la cepa, se aclara que en uno de los ejemplos de la presente invención se empleó una α -amilasa bacteriana comercial de *Bacillus amyloliquefaciens* (BAN 240L) de SIGMA Aldrich, lo cual evidencia que la α -amilasa no proviene de Colombia como país de origen y en consecuencia, no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Decisión Andina 391 de 1996, Régimen Común de Acceso a Recursos Genéticos, motivo por el cual, en el presente caso no tuvo lugar la celebración de contrato de acceso con el Ministerio de Ambiente.

No obstante lo anterior, el nuevo capítulo reivindicatorio delimita el alcance de la protección al almidón de yuca nativo, no modificado. En estas condiciones, se eliminó el almidón de yuca

hidrolizado con la α -amilasa bacteriana comercial de *Bacillus amyloliquefaciens* (BAN 240L) de SIGMA Aldrich del objeto de protección al presentar propiedades mecánicas inferiores al almidón nativo.

4. UNIDAD DE INVENCIÓN.

A efectos del presente análisis, se aclara que el criterio de unidad de invención fue corregido como consecuencia de la solicitud fraccionaria presentada e identificada como 13-097720. En este sentido, la presente solicitud de patente se centra sobre el contenido de las reivindicaciones 1 y 2 originalmente presentadas dentro del Expediente 11-124719, mientras que las reivindicaciones originales 3 y 4 corresponden al contenido de la solicitud fraccionaria presentada e identificada como 13-097720.

5. ANTECEDENTES

Dentro del Estado del arte cercano, el Señor Examinador identificó los documentos que se relacionan a continuación:

ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación*
D1	US 5'861.461	"Biodegradable plastic composition, method for preparing thereof and product prepared therefrom"	19/Enero/1999
D2	US 2008/0009048	"Liquefaction of starch containing material"	10/Enero/2008

5.1. DOCUMENTO D1.

En la formulación de la patente D1 mencionan la implementación de una mezcla de una poliolefina (polietileno) y un poliéster alifático biodegradable, resaltando sus posibles alternativas para cada uno de los grupos, como los polietilenos de baja, lineal y alta en el primero y ácido poliláctico, policaprolatona, entre otros en el segundo.

Sin embargo, en ninguna parte hacen mención del uso de dos poliésteres alifáticos biodegradables sin la presencia de una poliolefina para la obtención de la película, siendo una característica de la solicitud que le hace diferir del antecedente D1. Además, resulta importante mencionar que el polietileno no tiene la capacidad de biodegradarse a partir de microorganismos, siendo indispensable la implementación de un agente auto-oxidante que favorezca una oxobiodegradación que no garantiza la total biodegradación del material.



Lo anterior, difiere totalmente de la solicitud de patente, puesto que la mezcla de dos poliésteres alifáticos, el ácido poliláctico y la policaprolactona, comprendidos dentro del objeto de la protección solicitada, tienen la capacidad de biodegradarse en un medio adecuado para microorganismos dispuestos a alimentarse de ellos.

Así mismo, cabe resaltar que los plásticos oxo-biodegradables han encontrado fuerte oposición en la asociación European Bioplastics (EB), que sostienen que no cumplen con la NE 13432, en la que se establecen cuatro principios básicos que deben cumplir los materiales compostables:

- Composición (porcentaje de metales pesados y sólidos volátiles)
- Biodegradación (medición del CO₂ emitido en un tiempo determinado)
- Desintegración (capacidad de desaparición del compuesto)
- Calidad del compuesto final (pruebas agronómica y de ecotoxicidad)

El 6 de junio de 2005 EB publicó un artículo donde fijó posición en relación a las bolsas de plástico oxo-biodegradables en general. En ese momento afirmaron que estos plásticos no cumplen con la Directiva europea 94/62/CE de Envases y sus Residuos, con referencia a su biodegradabilidad (biodegradables en condiciones de compostaje), ya que no se pueden considerar como degradables las partículas de polímeros (aunque sean muy pequeñas) y algunos compuestos metálicos presentes en estos productos (catalizadores), razón por la cual los clasificaron y etiquetaron bajo la Directiva de EU 67/548/EEC en Sustancias Peligrosas, causantes de efectos adversos en humanos y en el ambiente.

Algunos estudios, no confirmados, señalan que metales pesados como el cobalto Co (II), se han encontrado en concentraciones mayores de 4,000 mg/kg en aditivos 'oxo-biodegradables'. Otros informes señalan, por ejemplo, que los productos de PE denominados 'oxo-biodegradables' no se pueden fragmentar en pequeñas partículas después de exponerlos a luz ultravioleta (LUV) o calentamiento en seco. Sin embargo después de la fragmentación, el PE aún es muy resistente a la biodegradación, y por tanto, debido al proceso tan lento, el potencial de persistencia en el ambiente y la bioacumulación de metales liberados y fragmentos de PE en diversos organismos es muy alta, como ocurren en los océanos y vertederos.

Pero por otra parte, evaluaciones realizadas por las empresas fabricantes de los aditivos, con altas concentraciones de metales provenientes de bolsas tipo OBD, tanto en plantas como en animales, revelan que la presencia de estos metales no sobrepasa los límites permisibles para la salud de los seres vivos [Castellón, 2010].

Ahora bien, centrándonos de nuevo en el caso objeto de análisis, se observa que el proceso de obtención de la película biodegradable que divulga D1, se implementó un almidón general como el de maíz, papa y arroz en su estado nativo y modificado (esterificado, hidrolisis acida, cationización y sus mezclas). En ningún momento mencionan sobre el uso de variedades certificadas de almidón de yuca en su estado nativo y modificado.

En el procesamiento que da cuenta D1, se utilizó una extrusora de doble tornillo con dos tolvas de alimentación, requiriendo de una extrusión para sacar el pelet de TPA+poliéster biodegradable+polietileno, para posteriormente procesarlo en una extrusora de tornillo sencillo obteniendo la película.

Por su parte, en la solicitud de patente se usó un extrusor de tornillo sencillo para sacar la película biodegradable mediante tres extrusiones. En dos de esas tres extrusiones se obtuvieron dos materiales que no se mencionan en D1, estos son, el almidón termoplástico y la mezcla binaria (ácido Poliláctico/Policaprolactona -g-Anhidrido maléico), mientras que en la extrusión restante, se obtuvo la película (mezcla ternaria) a partir de la mezcla del almidón termoplástico y de la mezcla binaria. En esta última se realizó la esterificación del almidón de yuca, circunstancia no revelada por D1.

5.2. DOCUMENTO D2.

El documento D2 divulga una invención relacionada con el mejoramiento del método de **licuefacción** del almidón, como operación en la producción de alcohol. Por su parte, dentro del objeto inicial de la solicitud de patente se incluía el empleo de un almidón de yuca **hidrolizado** como materia prima para la producción de películas biodegradables.

6. NIVEL INVENTIVO.

A continuación se presentan a consideración del Señor Examinador el análisis de las características técnicas de la solicitud de patente con relación a los elementos divulgados en D1 y D2, en aras de demostrar que los resultados obtenidos en la solicitud en ningún momento pueden ser considerados como obvios:

6.1. Análisis del nivel inventivo de la Solicitud de Patente respecto a D1

Solicitud de Patente 11-124719	D1
Un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradable	Un método para preparar una composición de plástico biodegradable, que comprende

felipefigueroac@yahoo.com.mx

Carrera 3 A No. 30-10 Bogotá D.C. (57) (1) 2826279 - 315 2849325

Se emplea tres extrusiones de tornillo sencillo	(Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23) No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: Se emplea una extrusión de tornillo doble y una extrusión de tornillo sencillo
(a) Moler y tamizar en malla 50/fondo el almidón Se realiza molienda y tamizaje del almidón obteniendo una gelatinización homogénea. Al emplear la malla 50/fondo según la norma ASTM E11, el tamaño de partícula del almidón esta con valores menores a 0,3 mm.	Las partículas de almidón se redujeron en tamaño de 7 a 20 micrómetros (figura 3) en 1 micrómetros o menos (Figura 4) (Pág. 10, Co. 8, líneas 55 a 57) almidón de maíz con un contenido de humedad de 10% en peso (Pág. 9, Col. 5, línea 35 a 36) El almidón se selecciona del grupo que consiste en un almidón general, tales como almidón de maíz, almidón de patata y almidón de arroz, almidón tratado con ácido, almidón esterificado, almidón catiónico, y las mezclas de los mismos No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: Los tamaños mencionados por D1 se diferencian con respecto a la innovación propuesta
Almidón de yuca nativo	No menciona
b) Mezclar el almidón con glicerol como agente plastificante y almacenar durante 12-36h a una temperatura entre 15-25 C. No se emplean agentes destructurizantes y auto-oxidantes	una mezcla de almidón que comprende 10 a 150 partes en peso de almidón, No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: Emplea 0,01 a 40 partes en peso de un plastificante de almidón, 0,01 a 10 partes en peso de un agente destructurizante y de 0,01 a 10 partes 10 en peso de un agente auto oxidante través de una tolva lateral en dicha extrusora

	(Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23)
(e) Obtener el cordón de almidón termoplástico (TPA) por extrusión la mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109C.	extrusión del pelet, (Pág. 8, Col. 2, línea 65 a Pág. 9, Col. 3, línea 23) se sometieron a extrusión reactiva a una temperatura de 150 a 220C y a una velocidad de tornillo de 50 a 300 rpm (Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23) No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: El pelet mencionado por D1 no se relaciona en absoluto con la producción del almidón termoplástico (TPA), puesto que menciona un pelet compuesto por TPA+poliéster biodegradable+polietileno en una extrusora de doble tornillo.
d) Secar el almidón termoplástico a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de TPA .	extrusión de la pelet (Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23) No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: En este punto no es clara la comparación entre D1 con la solicitud de patente.
(e) Mezclar Ácido poliláctico y Policaprolactona en presencia de anhídrido maleico y peróxido de benzoilo. Esta mezcla es indispensable para generar un adecuado acoplamiento de las fases de ácido poliláctico, Policaprolactona y almidón termoplástico. Estos componentes son totalmente biodegradables sin requerir de un agente auto-oxidante	(a) alimentar una mezcla de resina de matriz que comprende 100 partes en peso de una resina de matriz en la que el polietileno y un poliéster alifático biodegradable se mezclan en una relación en peso de 01:01-1:30, 0,01 a 10 partes en peso de un agente de acoplamiento y de 0,01 a 1,0 partes en peso de un iniciador de radicales a través de una tolva principal en una extrusora (Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23)

(f) Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170C	extrusión del pelet, se sometieron a extrusión reactiva a una temperatura de 150 a 220C y a una velocidad de tornillo de 50 a 300 rpm (Pág. 7, Col. 2, línea 65 a Pág. 8, Col. 3, línea 23) No afecta novedad, ni nivel inventivo de la solicitud porque: La composición del pelet de la solicitud de patente es diferente a D1, ya que la primera se compone de Policaprolactona y Ácido Poliláctico, mientras que la segunda posee Almidón termoplástico, poliéster biodegradable y polietileno
(g) Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los pellets de TPA y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 'C.	La composición plástica biodegradable puede ser extruida en un extrusor que funciona a una temperatura de 150 a 220 ° C ya una velocidad de tornillo de 50 a 150 rpm, para dar una película (Pág. 9, Col. 5, línea 14 a 20)

Por lo anterior, disentimos de la conclusión del Señor Examinador según la cual, *“la diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método de D1 consiste en que no se utiliza específicamente almidón de yuca que puede ser hidrolizado por una alfa - amilasa obtenida de un microorganismo de la especie Bacillus.”*.

Al respecto, respetuosamente presentamos a consideración del Señor Examinador, las diferencias anteriormente enunciadas, resaltando que la composición del pelet de la solicitud de patente es diferente a D1, ya que la de la solicitud se compone de Policaprolactona y Ácido Poliláctico, mientras que la segunda posee Almidón termoplástico, poliéster biodegradable y polietileno.

6.2. Análisis del nivel inventivo de la Solicitud de Patente respecto a D2:

Solicitud de Patente 11-124719	D2
--------------------------------	----

Un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradable	No menciona
(a) Moler y tamizar en malla 50/fondo el almidón Es indispensable realizar molienda y tamizaje del almidón obteniendo una gelatinización homogénea. Al emplear la malla 50/fondo según la norma ASTM E11, el tamaño de partícula del almidón esta con valores menores a 0,3 mm.	molienda de almidón que contiene material, tales como granos enteros (Pág. 5, parágrafo 42)
almidón de yuca hidrolizado En la innovación propuesta, se maneja un almidón de yuca, determinando la variedad.	El material que contiene almidón puede, por ejemplo, se seleccionado de entre los grupos que consisten de los callos, mazorcas, trigo, cebada, yuca, sorgo, centeno, milo, y patatas; o cualquier combinación de lo anterior (Pág. 5, parágrafo 38)
Hidrolizado con α- amilasa obtenida de Bacillus amyloliquefasciens. Se empleó una α-amilasa bacteriana de Bacillus amyloliquefaciens (BAN 240L) de SIGMA Aldrich. Esto se eliminó del objeto de protección.	un método de licuefacción de material que contiene almidon, en el que el material que contiene almidón se somete a una alfaamilasa bacteriana (Pág. 1, resumen) De acuerdo con la invención, la alfa-amilasa bacteriana se deriva preferiblemente del género Bacillus. En una forma de realización preferida, la alfaamilasa de Bacillus se deriva de una cepa de B. licheniformis, B. amyloliquefaciens, B. subtilis o B. stearothermophilus, pero también se puede derivar de otros Bacillus sp. (Pág. 7, parágrafo 67) No afecta el nivel inventivo de la solicitud porque: El proceso de hidrolización es diferente al de licuefacción.
b) Mezclar el almidón con glicerol como agente plastificante y almacenar durante 12-36h a una	No menciona

temperatura entre 15-25 C.	
(e) Obtener el cordón de almidón termoplástico (TPA) por extrusión la mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109C.	No menciona
d) Secar el TPA a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de TPA .	No menciona
(e) Mezclar PLA y PCL en presencia de anhídrido maleico y peróxido de benzoilo.	No menciona
(f) Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170C	No menciona
(g) Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los pellets de TPA y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 'C.	No menciona

Por lo anterior, disentimos de la conclusión del Señor Examinador según la cual, *“la diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método de D2 consiste en que el almidón hidrolizado no se usa específicamente para la producción de películas.”*, puesto que el método de D2 corresponde al de licuefacción y no al de hidrolización.

6.3. Conclusiones Nivel Inventivo.

En primer término, respetuosamente disintimos de la conclusión arribada por el Señor Examinador, según la cual, *"El efecto que logra el incluir almidón hidrolizado de yuca es que se facilita el proceso de molienda."* (Páginas 7-8, Oficio de Requerimiento). Al respecto, resulta necesario aclarar que, en realidad, el efecto de la hidrólisis del almidón consistió en otorgar un menor espesor y porosidad de las películas flexibles biodegradables, y en ningún momento radicó en facilitar la molienda.

En consecuencia, se observa que el Señor Examinador al realizar el análisis del nivel inventivo de la solicitud de patente, mediante el Método "Problema – Solución", al determinar la etapa 4 del procedimiento establecido en la "GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD", esto es, "Deducir el problema técnico objetivo", plantea que en el presente caso, dicho problema técnico corresponde al interrogante *"¿Cómo modificar el método conocido en D1 para obtener un almidón más fácil de moler?"*.

Al respecto, se tiene que el método divulgado en D1 divulga características diametralmente diferentes a las características empleadas en el procedimiento objeto de solicitud de patente, conforme quedó evidenciado en los anteriores cuadros comparativos. Aunado a lo anterior, la solicitud de patente no genera desactivación de residuos, situación que se presenta en D1 y que genera, en consecuencia, contaminación ambiental.

Por lo anterior, el Documento D1 no constituye afectación de la solicitud de patente, motivo por el cual, es dable concluir que la formulación del problema técnico de la presente solicitud no corresponde, ni hace alusión a la modificación del método conocido en D1. En este mismo sentido, se reitera que el empleo de la hidrólisis del almidón en la solicitud de patente consistió en otorgar un menor espesor y porosidad de las películas flexibles biodegradables y no con el objeto de obtener un almidón más fácil de moler, lo que deriva en que el problema técnico planteado por el Señor examinador no resulte congruente con el de la solicitud de patente.

Respecto al "problema técnico objetivo", la "GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD", establece que *"deberá interpretarse en sentido amplio; no implica necesariamente que la solución constituya una mejora técnica en relación con el estado de la técnica; dado que puede ocurrir que el problema consista simplemente en buscar una solución de reemplazo a un dispositivo o a un procedimiento conocido que produzca efectos idénticos o similares."*

En estas condiciones, se observa que con relación a la consideración plasmada en el Oficio de Requerimiento, en lo que atañe a la utilización del almidón de yuca hidrolizado, el Señor Examinador considera que *"la utilización de almidón de yuca que puede ser hidrolizado por una alfa -amilasa obtenida de un microorganismo de la especie Bacillus., ya está divulgada en el documento D2 que*



se refiere a un un método de licuefacción de material que contiene almidón.”. Acto seguido, concluye el Experto Medio que la persona del oficio normalmente versada en la materia, “incluiría el procedimiento hidrolisis con enzimas del documento D2 en el método divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud” (Página 8, Oficio de Requerimiento, negrillas y subrayas fuera de texto).

No obstante lo anterior, el nuevo capítuoluo reivindicatorio modificado eliminó el almidón hidrolizado del objeto de protección, centrando la misma al procedimiento de obtención de películas biodegradables a partir de almidón nativo.

En virtud de lo anteriormente expuesto, resulta acertado concluir que la invencion reivindicada, en ningún momento puede considerarse como obvia para la persona medianamente versada en la materia, partiendo, tanto del análisis del estado de la técnica cercano expuesto en el escrito de requerimiento, como del problema tecnico objetivo considerado en dicho documento.

En efecto, no existen elementos suficientes para concluir que la persona medianamente versada en la materia, al verse enfrentada al problema técnico de la solicitud de patente, pueda hacer uso de D2 para modificar o adaptar el estado de la técnica divulgado en D1, en aras de resolver el problema de la forma reivindicada en el Expediente, pues, se reitera que D2 no brinda características que permitan modificar a D1 (bien sea para reemplazar o mejorar), para obtener resultados idénticos a los reivindicados en la solicitud de patente.

7. ANEXOS

- i) Copia del nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por (2) cláusulas que reemplaza el anteriormente presentado y en el cual se han acogido la totalidad de las recomendaciones formuladas por el señor examinador.

8. PETICIÓN

En virtud de lo anteriormente expuesto, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente el capítulo reivindicatorio y, en consecuencia, conceder el título de patente de invención.



Atentamente,

FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO
C.C. 16.940.582
T.P. 140243 C.S de la J.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO

14

1. Un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradables, que comprende las etapas de:

- (a) Moler almidón de yuca y tamizar en malla 50/fondo
- (b) Mezclar el almidón de yuca con glicerol como agente plastificante, empleando unas proporciones entre el 68 a 79% y 21 a 32 %, respectivamente y almacenar durante 12-36h a una temperatura entre 15-25 °C.
- (c) Obtener el cordón de almidón termoplástico por extrusión la mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109 °C.
- (d) Secar el almidón termoplástico a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de almidón termoplástico.
- (e) Mezclar un 63 a 73% de ácido poliláctico y 24 a 34% de policaprolactona en presencia de un 0,5 a 3,5% de anhídrido maleico y un 0,005 a 0,045% de peróxido de benzoilo.
- (f) Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170 °C.
- (g) Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los pellets de almidón termoplástico y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 °C.

2. Películas flexibles biodegradables que comprenden:

- (a) Almidón de yuca entre 45 a 55%
- (b) Agente plastificante entre 15 a 30%
- (c) Ácido poliláctico entre 12 a 22%
- (d) Policaprolactona entre 5 a 12%,
- (e) Anhídrido maléico entre 0,2 a 0,6%
- (f) peróxido de benzoilo entre 0,0325 a 0,0925%.