

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 38420 A1** (51) Cl. internationale : **A01G 13/02**

(43) Date de publication :
30.09.2016

(21) N° Dépôt :
38420

(22) Date de Dépôt :
17.09.2015

(30) Données de Priorité :
18.02.2013 ES P201330214

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/ES2014/070115 14.02.2014

(71) Demandeur(s) :
SPHERE GROUP SPAIN, S.L., Poligono Industrial El Aguila Avda Miguel Servet S/n Utebo E-50180 Zaragoza (ES)

(72) Inventeur(s) :
BIEL BORRAZ, Alfonso ; ZARAGOZA LARIOS, Carlos ; CIRUJEDA RANZENBERGER, Alicia ; AIBAR LETE, Joaquin ; MARÍ LEÓN, Ana Isabel ; LAHOZ GARCÍA, Inmaculada ; MACUA GONZALEZ, Juan Ignacio ; SUSO MARTÍNEZ DE BUJO, Maria Luisa ; VÁZQUEZ GARCÍA, Nuria ; MORENO VALENCIA, Marta María ; MORENO VALENCIA, Carmen ; MECO MURILLO, Ramón ; MARTÍN CLOSAS, Lluís ; PELACHO AJA, Ana María ; COSTA TURA, Joan

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS

(54) Titre : **FILM DE PAILLAGE BIODÉGRADABLE POUR APPLICATIONS AGRICOLES**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un film de paillage biodégradable du type de ceux utilisés dans diverses applications agricoles, lequel film de paillage est caractérisé en ce qu'il est réalisé par extrusion multicouche à partir d'un mélange de deux polymères biodégradables, compostables, qui satisfont la norme EN13432, et qui comprennent de l'amidon de pomme de terre, une matrice noire et des polymères recyclés biodégradables. Le principal avantage de la présente invention est de parvenir à une autodégradation du film de paillage dans un intervalle de temps court, lequel film de paillage se transforme en matière compostable qui enrichit la terre, évitant ainsi les travaux de retrait et de nettoyage nécessaires avec des films de paillage conventionnels.

RESUME

Film de paillage biodégradable du type de ceux utilisés dans diverses applications agricoles, caractérisé en ce qu'il est réalisé par extrusion multicouche à partir d'un mélange de deux polymères biodégradables compostables qui satisfont à la norme EN13432 et qui comprennent de l'amidon de pomme de terre, un master noir et des polymères recyclés biodégradables

L'invention qui est présentée apporte l'avantage principal de parvenir à une autodégradation du film de paillage à court terme, qui se transforme en matière compostable qui enrichit la terre et évite les travaux de retrait et de nettoyage nécessaires avec les films de paillage conventionnels.

DESCRIPTION

Film de Paillage biodégradable pour applications agricoles

5 Le présent mémoire descriptif concerne, comme son titre l'indique, un film de paillage biodégradable du type de ceux utilisés dans diverses applications agricoles, caractérisé en ce qu'il est réalisé par extrusion multicouche à partir d'un mélange de deux polymères biodégradables compostables qui satisfont à la norme EN13432 et qui comprennent de l'amidon de pomme de terre, un master noir et des polymères recyclés biodégradables.

10

Domaine de l'invention

L'invention se rapporte au domaine des films plastiques ou de paillage utilisés dans les applications agricoles.

15

Etat de l'Art

De nos jours, les films plastiques ou de paillage sont largement connus et utilisés dans différents travaux agricoles, parmi lesquels se détache le paillage. Le paillage est une technique employée pour protéger les cultures et le sol de l'action des agents atmosphériques qui, entre autres effets, diminuent la qualité des fruits, dessèchent le sol, refroidissent la terre et entraînent les fertilisants, augmentant ainsi les coûts. Cette technique de culture a produit une augmentation remarquable du rendement économique des plantations et elle est applicable à une large gamme de cultures.

25

Le paillage est utilisé généralement dans les cultures où l'ensemencement se réalise à l'aide de plantules et l'objectif principal est de protéger la culture de la prolifération de mauvaises herbes, évitant que leur croissance puisse nuire au développement des plantes. En outre, la technique de paillage tend à défendre les cultures et le sol de l'action nuisibles des agents atmosphériques, ce qui offre les avantages suivants sur la culture:

30

- Il empêche la croissance de mauvaises herbes car il évite que le rayonnement photosynthétiquement actif ne pénètre sous le plastique, ce qui favorise une culture plus écologique grâce à la réduction de l'utilisation d'herbicides.

- Il optimise les ressources hydriques puisqu'il réduit l'évaporation de l'eau du sol et par conséquent, sa dessiccation.

5 - Il optimise l'action des fertilisants en empêchant qu'ils ne soient lavés par l'eau de pluie et qu'ils ne s'évaporent sous l'action du soleil.

- Il améliore l'apparence et la qualité des fruits, car il évite leur contact direct avec la terre.

- Il permet une plus grande précocité de récolte qu'en l'absence de plastique.

10

Les déchets plastiques agricoles sont à l'origine de problèmes environnementaux s'ils sont incinérés sans contrôle ou s'ils ne sont pas traités ou encore s'ils ne sont pas correctement stockés. Entre autres, la pollution des sols et des eaux superficielles et souterraines est à souligner, outre l'impact négatif sur le paysage.

15

Les plastiques employés dans le film de paillage de sols agricoles sont essentiellement des polymères de polyéthylène basse densité (PEBD ou LDPE), ce qui, en principe, permet leur recyclage mais présente l'inconvénient d'exiger des travaux de collecte des plastiques, de nettoyage des restes de terre et de transport pour le recyclage.

20

S'il est vrai que la composition chimique de ces déchets plastiques n'est pas un inconvénient pour leur recyclage, l'état dans lequel ils parviennent aux points de collecte, en revanche, en est un. La grande quantité de terre que ces plastiques incorporent durant leur utilisation rend véritablement difficile leur recyclage ultérieur.

25

Un exemple de ce type de film de paillage non biodégradable est décrit dans le Modèle d'utilité U200801310 "*Film pour cultures*".

30 Quelques tentatives d'utilisation de matières biodégradables sont connues. Par exemple les Brevets espagnols P200501122 "*Sac à l'usage agricole*" et P200501019 "*Feuille à l'usage agricole*" utilisent du papier de cellulose biodégradable, de moindre résistance et plus grande difficulté de fabrication.

De même, il existe des applications de polymères biodégradables dérivés de la pomme de

le Brevet espagnol E03250183 "*Réceptacles biodégradables qui peuvent se transformer en compost*", mais elles ne sont pas spécifiquement destinées aux films de paillage à l'usage agricole, qui ont des exigences de résistance mécanique bien supérieures.

5 Description de l'invention

Le film de paillage biodégradable pour applications agricoles, objet de la présente invention a été conçu pour résoudre la problématique existante actuellement de l'utilisation de film de paillage et de films à l'usage agricole. Il est réalisé par co-extrusion multicouche à partir d'un mélange de deux polymères biodégradables compostables qui satisfont à la norme EN13432 et qui comprennent de l'amidon de pomme de terre, un master noir et des polymères recyclés biodégradables.

Ces polymères sont fabriqués à partir de fécula de pomme de terre, tubercule qui offre de nombreux avantages comme son rendement par hectare et son niveau d'amidon. Ils peuvent être manipulés comme une matière plastique traditionnelle en les colorant, dans ce cas, en noir, à l'aide de colorants également biodégradables compostables.

La matière employée pour films de paillages agricoles est un film fabriqué sur une machine à extruder, de préférence tricouche, d'une épaisseur de 15 microns (+/-8%)

L'extrusion des polymères est un procédé industriel mécanique dans lequel le plastique est soumis à une pression, moulage du plastique qui, par flux continu à pression et poussée, le fait passer par un moule chargé de lui donner la forme désirée. Le polymère fondu est forcé à passer au travers d'une filière, également dénommée buse, à l'aide de la poussée générée par l'action giratoire d'une vis qui tourne concentriquement à l'intérieur d'un fourreau à température contrôlée dénommée canon, avec une séparation millimétrique entre les deux éléments. Le matériau polymérique est alimenté grâce à une trémie à une extrémité de la machine et par l'action de poussée fond, puis s'écoule et se mélange dans le canon et est obtenu de l'autre côté avec un profil géométrique préétabli.

Le polymère fond par l'action mécanique associée à la montée de sa température moyennant réchauffement du canon. L'action mécanique comprend les contraintes de découpe et l'entraînement, qui pousse le polymère vers la filière et implique une

La première fusion qui se présente dans le système se produit sur la paroi interne du canon, sous forme de fine pellicule, résultat de l'augmentation de la température du matériau puis également à la friction. Quand cette pellicule s'accroît, elle se détache de la paroi du canon par la rotation de la vis, dans un mouvement d'aller venue et ensuite de balayage, formant un patron similaire à un tourbillon ou rotatif sans perdre l'entraînement final ; tout ceci se poursuit jusqu'à ce que le polymère fonde complètement.

La machine à extruder est alimentée de la composition citée précédemment (mélange de matières biodégradables et colorant noir) générant, en fondant, un mélange homogène des matières apportant les propriétés techniques du matériau nécessaires et requises pour son application dans les champs.

Il existe différentes techniques d'extrusion de polymères, celle qui est employée de préférence pour la fabrication du film agricole est la co-extrusion. Une machine à co-extruder comprend trois machines à extruder qui convergent en une seule tête d'extrusion. Le film réalisé avec cette technique est formé de préférence de trois couches qui sont unies pour n'en former qu'une seule.

L'éventail des possibilités que cette technique de fabrication ouvre est très large;

- Les épaisseurs de chaque couche peuvent varier pour que la somme des trois donne l'épaisseur totale du film.
- Des matières et des mélanges de matières différentes peuvent être introduits dans chacune des couches pour obtenir les propriétés finales désirées, ce qui permet d'incorporer des matériaux recyclés et de réduire l'épaisseur du film tout en maintenant les propriétés désirées.

Le film de paillage est destiné aux usages agricoles, parmi lesquels, sont à souligner, entre autres, la couverture temporaire protectrice de cultures, la protection des fruits, le marquage de délimitations forestières, pour les aires de chasse, etc.

Après utilisation, le film de paillage se décompose sous l'effet des microorganismes du sol et s'élimine naturellement sans intervention de l'homme. En fonction de son épaisseur, il se

gaz carbonique et de la biomasse conformément à la norme EN13432. Ainsi, les films de paillages deviennent compost qui servira d'engrais pour l'agriculture.

Avantages de l'invention

5

Le film de paillage biodégradable pour applications agricoles qui est présenté apporte nombre d'avantages par rapport aux films disponibles actuellement, dont le plus important est de parvenir à une autodégradation du film de paillage à court terme, compris entre 3 mois et un an, pour se transformer en matière compostable qui enrichit et fertilise la terre.

10

Un autre avantage important est que les travaux de retrait et de nettoyage nécessaires avec les films de paillage conventionnels sont évités, ce qui, par conséquent, représente une économie du point de vue économique et de la main d'œuvre.

15

Un autre avantage de la présente invention est que toute possibilité de pollution de l'environnement agricole est éliminée, ce qui se traduit par une plus grande qualité et durabilité des cultures.

20

Autre des avantages les plus importants est que la composition spéciale du film parvient à des qualités mécaniques similaires ou même supérieures aux films de paillage conventionnels, sans les inconvénients que ces derniers présentent.

25

De même, il convient de souligner que le compost produit est compatible avec l'usage en agriculture écologique.

Réalisation de préférence de l'invention

30

Le film de paillage biodégradable pour applications agricoles, objet de la présente invention, comprend essentiellement des biopolymères A et B biodégradables compostables qui satisfont à la norme EN13432 et qui comprennent de l'amidon de pomme de terre, un master noir et des polymères recyclés biodégradables. La proportion de chacun des éléments est la suivante:

biopolymère A - entre 50 et 70% du poids,

biopolymère B - entre 10 et 40% du poids,

polymères recyclés biodégradables - entre 0 et 30% du poids

toutes les proportions se référant au produit final.

- 5 Le biopolymère A a une taille de particule comprise entre 1.5 et 2.4mm, une densité lorsque fondu d'entre 1,1 et 1.2 g/cm³, une densité comprise entre 1.2 et 1.3 g/cm³, une densité en vrac d'entre 740 et 800 kg/m³, et un indice de fluidité MFI compris entre 2.5 et 5.5 g/10 min, pour une température de 190°C et un poids de 5 kg sur le piston.
- 10 Le biopolymère B a une taille de particule comprise entre 2 et 3 mm, une densité lorsque fondu comprise entre 1,1 et 1.3 g/cm³, une densité d'entre 1.2 et 1.4 g/cm³, une densité en vrac comprise entre 880 et 940 kg/m³, et un indice de fluidité MFI compris entre 20 et 40 g/10 min, pour une température de 190°C et un poids de 2.16 kg sur le piston.
- 15 Le film de paillage biodégradable pour applications agricoles est fabriqué par co-extrusion avec une structure multicouche, de préférence tricouche. Son épaisseur totale est de 15 microns (+/-8%).

20 Les essais expérimentaux réalisés ont permis d'obtenir les caractéristiques mécaniques suivantes pour le film de paillage obtenu, comme on peut le constater sur le tableau suivant:

Impact (g) Dart test/Dart	180			
Opacité (%)	95% +/- 8%			
Déchirure dm (mN)	Moyenne	σ	Max.	Min.
Direction machine	75,4	7,7	84,6	66,3
Déchirure dt (mN)	Media	σ	max	min
Direction transversale	277	20,5	287,2	246,2

Direction machine	9,64	0,36
Direction transversale	5,81	0,34
Elongation (%)	Moyenne (μ)	σ
Direction machine	148,46	5,61
Direction transversale	234,68	18,20
Perforation (N)	Moyenne (μ)	σ
	10,64	1,28

REVENDEICATIONS

1 – Film de paillage biodégradable pour applications agricoles, caractérisé en ce que sa
5 composition comprend:

10 - un biopolymère A biodégradable compostable qui satisfait à la norme EN13432, lequel comprend de l'amidon de pomme de terre, dans une proportion comprise entre 50 et 70% du poids du produit final, et dont la taille de particule est comprise entre 1.5 et 2.4mm, avec une densité lorsque fondu d'entre 1,1 et 1.2 g/cm³, une densité comprise entre 1.2 et 1.3 g/cm³, une densité en vrac comprise entre 740 et 800 kg/m³, et un indice de fluidité MFI compris entre 2.5 et 5.5 g/10 min, pour une température de 190°C et un poids de 5 kg sur le piston.

15 - un biopolymère B, biodégradable compostable qui satisfait à la norme EN13432, lequel comprend de l'amidon de pomme de terre, dans une proportion comprise entre 10 et 40% du poids du produit final,

20 - un master noir, dans une proportion d'entre 5 et 10% du poids du produit final, et

- des polymères recyclés biodégradables, dans une proportion comprise entre 0 et 30% du poids du produit final.

25 2 – Film de paillage pour applications agricoles, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le biopolymère B a une taille de particule d'entre 2 et 3 mm, une densité lorsque fondu d'entre 1,1 et 1.3 g/cm³, une densité comprise entre 1.2 et 1.4 g/cm³, une densité en vrac d'entre 880 et 940 kg/m³, et un indice de fluidité MFI compris entre 20 et 40 g/10 min, pour une température de 190°C et un poids de 2.16 kg sur le piston.

30 3 – Film de paillage biodégradable pour applications agricoles, selon revendication 1, caractérisé par une structure multicouche co-extrudée.

4 - Film de paillage biodégradable pour applications agricoles, selon revendication 3, caractérisé par une structure tricouche.

5 - Film de paillage biodégradable pour applications agricoles, selon revendication 1, caractérisé en ce que son épaisseur totale est de 15 microns (+/-8%).

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
الملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38420	Date de dépôt : 14/02/2014 Date d'entrée en phase nationale : 17/09/2015
Déposant : SPHERE GROUP SPAIN, S.L.	Date de priorité: 18/02/2013 (ES)
Intitulé de l'invention : FILM DE PAILLAGE BIODÉGRADABLE POUR APPLICATIONS AGRICOLES	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M.TAHIRI	Date d'établissement du rapport: 10/08/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
7 Pages
- Revendications
5

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : A 01G 13/02

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	BRIASSOULIS et al. Mechanical behavior of biodegradable agricultural films under real field conditions. POLYMER DEGRADATION AND STABILITY, 01/06/2006 vol. 91, no. 6, pages 1256-1272. ISSN 0141-3910. 01.06.2006	1-5
A	GB2247431 A ; REXENE PROD CO; 04 mars 2012 (04-03-1992)	1-5
A	US3949145 A; OTEY FELIX H ET AL.; 06 avril 1976 (06-04-1976)	1-5
A	WO2011054892 A1 ; NOVAMONT SPA ET AL.; 12 mai 2011 (12-05-2011)	1-5
A	US 2012135169 A1; TANGELDER ROBERT ET AL.; 31 mai 2012 (31-05-2012)	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

- « X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- « Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- « P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
- « E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : **BRIASSOULIS et al. Mechanical behavior of biodegradable agricultural films under real field conditions. POLYMER DEGRADATION AND STABILITY**

D2 : **GB2247431**

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents trouvés ne divulgue un film de paillage tel que revendiqué dans la revendication 1. Donc, l'objet de celle-ci est nouveau selon les dispositions de l'Article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 est considéré comme le document le plus proche à l'objet de la revendication 1. Il divulgue plusieurs paillages biodégradables pour les applications agricoles qui répondent à la norme EN 13432. Ces paillis sont fabriqués à partir d'un matériau connu sous le nom de Mater-Bi, qui est un bioplastique utilisant des substances obtenues à partir de plantes telles le maïs ou de pomme de terre et de polymères biodégradables obtenus à partir de matières premières fossiles et renouvelables.

Les différents paillages décrits dans le document D1 comprennent plusieurs exemples avec une épaisseur de 15 microns contenant un pourcentage de noir de carbone en tant que *master noir*. Un paillis avec une structure à trois couches sont également décrits, comme il est indiqué à la page 1261 du document D1.

La présente demande diffère en termes de pourcentages de ses composantes (bio-polymères A, B et des bio-polymères recyclés ainsi que le master noir).

L'effet technique de cette différence réside dans le fait d'offrir des caractéristiques de résistance mécaniques meilleur ainsi que la capacité biodégradable du produit obtenu.

Le problème technique que l'on essaie de résoudre est l'amélioration des caractéristiques mécaniques et biodégradables des films de paillage.

Les essais expérimentaux sur le film proposé par la présente demande donnent des résultats

améliorés en termes de résistance d'impact et à la déchirure par rapport à D1 et D2. L'homme de métier est incapable de résoudre le problème posé à partir de D1 sans faire preuve d'un esprit inventif.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications dépendantes 2 à 5 le sont également.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.