



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1031480 B1

(47) Date de délivrance : 29/10/2024

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 29/10/2024

(21) Numéro de demande : BE2023/0092

(22) Date de dépôt : 14/12/2023

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C08L 23/04

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

ELOY WATER GROUP
SA
4140, SPRIMONT
Belgique

(72) Inventeur(s) :

DEBRAS Guy
6210 LES BONS VILLIERS
Belgique

(54) COMPOSITIONS DE POLYETHYLENES RECYCLES AUX PROPRIETES AMELIOREES AINSI QU'UN PROCEDE POUR LES PREPARER

(57) L'invention se rapporte à une composition de matériau à propriétés mécaniques améliorées caractérisé en ce qu'elle consiste en : (a) une quantité >50% de polyéthylène recyclé choisi parmi le HDPE recyclé, le LLDPE recyclé et leurs mélanges et (b) une quantité < 50% de PLA choisi parmi le PLA vierge, le PLA recyclé, mécaniquement et leurs mélanges sans qu'il y ait un ajout sous quelque forme que ce soit d'une résine de polyéthylène vierge.

**COMPOSITIONS DE POLYETHYLENES RECYCLES AUX PROPRIETES
AMELIOREES AINSI QU'UN PROCEDE POUR LES PREPARER**

DOMAINE DE L'INVENTION

Depuis plusieurs années on note un engouement pour traiter les questions environnementales et par voie de conséquence on se focalise sur l'utilisation de polymères issus de ressources renouvelables, comme l'acide polylactique (PLA), plutôt que des polymères issus du pétrole.

5 On note également un intérêt certain pour l'utilisation de polymère recyclé.

Mais il est également bien connu que les propriétés mécaniques du PLA sont faibles et leur amélioration passe notamment dans leur mélange avec des polyoléfines comme le polyéthylène ou le polypropylène.

10 Compte tenu de l'utilisation de plus en plus importante de polymères recyclés, la présente invention se rapporte d'abord à la préparation de matériaux constitués de mélanges contenant du PLA et des polyoléfines recyclées

En particulier la présente invention se rapporte plus particulièrement à des matériaux constitués par des mélanges comprenant des polyéthylènes recyclés avec du PLA, recyclé ou pas.

15 Il est bien entendu que l'invention concerne aussi le procédé pour préparer ces mélanges ainsi que les procédés pour mouler des objets avec ces mélanges, notamment par extrusion, soufflage, thermoformage, injection ou par rotomoulage.

20 Dans le cadre de la présente invention, il faut rappeler qu'il est également bien connu que certaines propriétés mécaniques du PLA sont plus faibles que celles du polyéthylène vierge ou recyclé, alors que par contre le PLA est plus rigide, présente une excellente stabilité dimensionnelle et un retrait faible, tout en ayant une surface brillante. On peut même dire qu'en les mélangeant, ils peuvent s'améliorer l'un l'autre et devenir complémentaires.

Compte tenu de la conjoncture actuelle, on peut aisément dire qu'il existe un besoin pour utiliser de nouveaux matériaux contenant du PLA et des résines de polyéthylène recyclé afin d'obtenir des objets bénéficiant des propriétés des deux types de résines.

25 Afin de palier les défauts de l'utilisation du polyéthylène ou du PLA lorsqu'ils sont utilisés seuls, la présente invention se rapporte à la préparation de matériaux composés majoritairement de HDPE et LLDPE recyclé et minoritairement de PLA, dont les propriétés du nouveau matériau sont améliorées.

ETAT ANTERIEUR DU DOMAINE DE L'INVENTION

On connaît déjà des mélanges de PLA avec des polyoléfinés en présence d'un compatibilisant comme décrit dans le brevet EP 1777263 ou encore dans le brevet US 2005/0192405, mais dans ces documents seules des résines vierges sont utilisées.

- 5 On sait qu'il existe des mélanges similaires préparés à partir de polymères polyéthylène et PLA vierges, mais la présente invention a pour objectif d'obtenir avec les polymères recyclés des propriétés mécaniques et physiques au moins équivalentes sinon améliorées par rapport à celles obtenues avec les résines vierges.

- 10 On a également relevé un article mentionnant des mélanges 90-10 en poids de PLA avec du HDPE recyclé mais sans que cela apporte une amélioration des propriétés, au contraire on mentionne une réduction drastique des propriétés mécaniques de l'ordre de 50%.

Il existe donc un besoin pour développer des matériaux constitués de résines polyéthylène notamment à haute, moyenne et basse densité et recyclé, et de PLA.

- 15 Un objet de la présente invention est de préparer des mélanges contenant minoritairement du PLA et majoritairement du polyéthylène recyclé choisi parmi le HDPE recyclé et le LLDPE recyclé, sans aucune perte de propriétés mécaniques par rapport à celles des mélanges effectués avec des résines PE vierges.

Un autre objet de l'invention consiste en un matériau contenant du polyéthylène recyclé et du PLA recyclé ou non, dans le lequel on n'ajoute pas de résine polyéthylène vierge.

- 20 Un autre objet de l'invention est d'utiliser comme résine polyéthylène recyclé, un mélange de HDPE et de LLDPE.

Un autre objet de l'invention est de développer un procédé pour obtenir ces matériaux.

Un autre objet encore de la présente invention consiste à utiliser ces matériaux pour mouler des objets, notamment des cuves, soit par injection, soit par rotomoulage.

- 25 La Demanderesse a maintenant trouvé que l'on pouvait palier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en préparant un matériau consistant en : (a) une quantité $>50\%$ en poids d'un mélange de polyéthylène HDPE recyclé et de polyéthylène LLDPE recyclé et (b) d'une quantité $< 50\%$ en poids de PLA recyclé ou non. Le polyéthylène de type recyclé se présente de préférence sous la forme d'un mélange de HDPE recyclé ayant un MI2 compris entre 4 et $12\text{g}/10'$ et une densité $>$
- 30 ou $=$ à $0,955$ avec du LLDPE recyclé ayant un MI2 $<$ ou $=$ à $2,5\text{ g}/10'$ et préférentiellement $<$ ou $=$ à $1\text{g}/10'$ et une densité comprise entre $0,915$ et $0,935\text{ g/cc}$ dans un rapport pondéral variant entre 70/30 et 30/70 et préférentiellement entre 60/40 et 40/60.

Le HDPE et le LLDPE recyclés et leurs mélanges peuvent être monomodal ou bimodal.

Le PLA, recyclé ou pas possède plus de 96% d'isomère -L- et moins de 4% d'isomère -D-et un MFI compris entre 4 et 30g/10'.

Le matériau de l'invention peut être additivé lors de sa préparation par un agent compatibilisant à raison de 0,2 à 5% en poids, de préférence de 0.5 à 2% en poids sur base du poids du matériau.

- 5 On peut préparer un tel matériau en extrudant, à une température comprise entre 150°C et 260°C, un mélange de polyéthylène recyclé, de préférence bimodal , et de PLA recyclé ou non. La quantité de polyéthylène recyclé représente une quantité de plus de 50% en poids du matériau et est constitué par du HDPE recyclé et du LLDPE recyclé avec une quantité de moins de 50 % en poids de PLA , de préférence comprise entre 0,1 et 45%, plus préférentiellement entre 3 et 40%
- 10 et plus préférentiellement encore comprise entre 5 et 30% de PLA, ce dernier ayant au moins 96% d'isomère -L- et un MFI compris entre 4 et 30g/10'

La Demanderesse a également trouvé que lors de l'extrusion on pouvait ajouter de 0,2 à 5% d'un agent compatibilisant bien connu de l'homme de l'art.

Selon le mode de préparation du matériau de l'invention, il n'y a aucun ajout de résine

- 15 polyéthylène vierge, sous quelque forme que ce soit.

Dans le cadre de la présente invention le terme « polymère recyclé » signifie les déchets de polymères post-consommation ou post-industriel et non un produit résultant d'une dépolymérisation de ces polymères pour en recouvrer les monomères de base.

DESCRIPTION

Le premier élément du matériau de l'invention est constitué par du HDPE haute densité recyclé, provenant de déchets de production comme par exemple d'objets moulés par injection ou encore du HDPE provenant de la post-consommation.

- 5 Ce HDPE recyclé appelé HDPE(1) possède un MI2 compris entre 2 et 14 g/10' préférentiellement entre 4 et 12 g/10' et une densité $> 0,953$ g/cc et préférentiellement supérieure à 0.955 g/cc

- Ce mélange peut aussi comprendre un second polyéthylène recyclé de type LLDPE provenant de déchets de production ou post-industriel comme par exemple du film et appelé LLDPE(2) celui-
10 ci ayant un MI2 $\leq$ à 2,5 g/10' de préférence $\leq$ à 1,0 g/10' et une densité comprise entre 0.910 et 0.940 g/cc et préférentiellement entre 0,915 et 0,935 g/cc

- Selon la présente invention le HDPE(1) est choisi le plus souvent dans le groupe comprenant les déchets de production d'objets moulés par injection ou encore du HDPE provenant de la post-consommation et autres analogues. D'autre part, en ce qui concerne le LLDPE(2) il est le plus
15 souvent choisi dans le groupe comprenant les déchets de production de film ou de la post-consommation et autres analogues

Ces deux grades de polyéthylène respectivement le HDPE (1) recyclé et le LLDPE(2) recyclé sont obtenus par des procédés de polymérisation bien connus dans l'état de la technique tout en utilisant des catalyseurs choisis indifféremment entre chrome, Ziegler-Natta ou métallocène

- 20 Le rapport pondéral entre le HDPE (1) et le LLDPE(2) est généralement compris entre 70/30 et 30/70, de préférence entre 60/40 et 40/60. Le matériau de l'invention contient également moins de 50 % et de préférence entre 0,1 et 45%, plus préférentiellement entre 3 et 40% et plus préférentiellement encore entre 5 et 30 % en poids, basé sur le poids total du matériau, d'un PLA ayant au moins 96% d'isomère -L- et un MFI. compris entre 4 et 30g/10'

- 25 Lors de la préparation du mélange final on peut ajouter lors de l'extrusion de 0,2 à 5%, de préférence de 0.5 à 2% d'un agent compatibilisant bien connu de l'homme de l'art.

- Le polyéthylène recyclé, aussi bien le HDPE(1) que le LLDPE(2), utilisé dans les compositions de l'invention est obtenu par polymérisation d'éthylène éventuellement avec un co-monomère choisi parmi les alpha-oléfines ayant de 3 à 10 atomes de carbone. Le polyéthylène HDPE(1) a
30 une densité $> 0,953$ et de préférence $> 0,955$ g/cc

La polymérisation s'effectue selon l'un ou l'autre procédé usuel bien connu, en présence d'un catalyseur qui peut être du chrome, un catalyseur Ziegler Natta ou encore un catalyseur

métallocène.. Le polymère recyclé de l'invention provient soit des déchets de production lors de la production du polymère ou notamment de la production d'objets moulés par injection ou extrudés sous forme de film ou encore d'une post-consommation.

Le polyéthylène LLDPE(2) recyclé faisant partie de la composition de l'invention a une densité comprise entre 0,915 à 0,935 g/cc s'il est préparé avec un catalyseur Ziegler-Natta ou métallocène

Pour préparer le matériau de la présente invention on utilise un mélange pondéral entre 70/30 et 30/70 et , de préférence entre 60/40 et 40/60 de HDPE recyclé/ LLDPE recyclé.

Dans le matériau de l'invention, la quantité de polyéthylène recyclé est supérieure à 50 % et de préférence comprise entre 70 et 95% en poids.

Bien que l'on puisse utiliser dans les compositions de l'invention du polyéthylène recyclé de type monomodal, on préfère cependant utilisé du polyéthylène recyclé de type bimodal

Le PLA est un polymère de l'acide lactique, ce monomère provenant d'une source naturelle renouvelable. Ce polymère peut être obtenu par des procédés bien connus de l'homme de l'art comme notamment décrit dans le brevet US 7488783 comprenant une oligomérisation de l'acide lactique et ensuite sa conversion en lactide qui est finalement polymérisé en polylactide ou PLA. Le PLA vierge ou recyclé lors de sa production, ou de son utilisation lors de sa transformation en objets préparés au départ de PLA ou encore provenant de la post consommation de PLA est formé de plus de 96% d'isomère -L- et possède un MFI compris entre 4 et 30g/10'.

Dans le matériau de l'invention la quantité de PLA vierge ou recyclé présente est inférieure à 50% en poids, de préférence comprise entre 3 et 40% en poids et plus préférentiellement entre 5 et 30 % en poids.

Dans le cadre de la préparation du matériau de l'invention, il est parfaitement connu que les résines polyéthylène recyclé ou pas sont difficilement miscibles avec des résines PLA recyclé ou pas.

A cet effet il est bien connu d'ajouter lors de la préparation du matériau des agents compatibilisants comme notamment des co- ou terpolymères blocs ou greffés.

A titre d'exemples de tels agents on peut citer des copolymères éthylène-acide acrylique des copolymères éthylène/glycidyle méthacrylate, des terpolymères éthylène méthacrylate/glycidyle méthacrylate, des polyoléfines élastomériques greffes avec le glycidyle méthacrylate, de copolymères éthylène/ vinyle acétate ou encore des polyéthylène greffés avec de l'acide maléique.

Ces agents de compatibilisation sont ajoutés lors de l'extrusion du polyéthylène recyclé et du PLA, recyclé ou pas, à raison de 0.2 à 5 %, et de préférence de 0.5 à 2% en poids par rapport au poids du matériau.

La préparation du matériau de l'invention consiste à extruder ensemble, dans les proportions
5 définies ci-avant le polyéthylène recyclé, le PLA recyclé ou pas, ainsi que l'agent compatibilisant.

L'extrusion pour l'obtention du matériau non transformé s'effectue à une température comprise entre 150°C et 230°C., .

Le matériau ainsi extrudé est ensuite transformé en granulés ou en poudre en fonction de son
10 utilisation future

Lorsque ce matériau est utilisé pour l'obtention d'objets par moulage, les conditions opératoires sont adaptées

Ainsi en cas de préparation d'objets par moulage par injection on introduit les granulés de matériau dans la trémie d'alimentation située en amont de l'unité d'injection où les granulés sont
15 chauffés pour atteindre l'état fondu. Le polymère fondu est ensuite injecté dans un moule à une température comprise entre 200 et 240°C et sous haute pression de l'ordre de 1000bar

Après refroidissement du moule on récupère l'objet fini.

Pour l'utilisation du matériau afin de préparer un objet par rotomoulage, on transforme d'abord en poudre les granulés de matériau ; les grains de cette poudre ont une dimension généralement
20 comprise entre 100 et 600µm.

La poudre est alors déposée dans un moule en rotation lui-même introduit dans un four chauffé ; on porte ensuite la température du four à une valeur comprise entre 150°C et 260° pendant une période de 15 à 25 minutes

Après avoir maintenu le four à sa température maximale durant environ 5 minutes il est ensuite
25 refroidi à une température comprise entre 80 et 25°C

On récupère ensuite l'objet rotomoulé.

La composition de l'invention et ses utilisations est également décrite au moyen des exemples ci-après qui n'en constituent nullement une limitation

Exemple 1

30 On a préparé un matériau conforme à la présente invention en extrudant un mélange constitué granulés de HDPE recyclé ayant un $MI_2 = 4 \text{ g/10'}$ et une densité de 0.960 g/cc provenant du recyclage de bouchons de bouteilles d'eau naturelle non gazeuse et de jus de fruit avec des granulés de LLDPE recyclé provenant du recyclage de film et ayant un $MI_2 = 1 \text{ g/10'}$ et une

densité de 0.935 g/cc. Le rapport pondéral HDPE/LLDPE est de 70/30. Durant l'extrusion de ce mélange on a ajouté 10 % en poids de granulés de PLA, préalablement séché à une température d'environ 45°C pendant quelques heures afin de réduire la concentration résiduelle en eau, ayant un $MI_2 = 4 \text{ g/10'}$ et une teneur en isomère-L- >96 % ainsi que 1,5 % en poids du

5 compatibilisant Lotader AX 8840. L'extrusion a été réalisée sur une extrudeuse bi-vis corotative ayant un rapport L/D de 44 et un diamètre de 26 mm. Les polyéthylènes recyclés, le PLA et le Lotader AX 8840 pré-mélangés sont introduits dans la trémie de l'extrudeuse bi-vis tournant à une vitesse de rotation de 200 rpm. Le mélange est chauffé et fondu à une température de 190°C à 220°C le long de la vis d'extrusion. Le mélange ainsi extrudé a été transformé en granulés pour
10 une utilisation ultérieure.

Exemple 2

On a utilisé les granulés du matériau obtenu à l'exemple 1 et on les a introduits dans la trémie d'alimentation en amont d'une unité d'injection. Les granulés sont distribués par la vis dans la zone d'échauffement, transportés rapidement vers l'avant de la vis et fondus.

15 On a finalement injecté le mélange de polymères fondus dans le moule pour injection à une température comprise entre 200 et 240°C le long de la vis sous une pression de 1000 bar, la température et la vitesse de rotation étant contrôlées. On laisse alors refroidir durant une période pendant laquelle le matériau cristallise, ce qui provoque son retrait.

On a ensuite prélevé des échantillons de l'objet obtenu par moulage par injection et on a estimé
20 sa résistance à la croissance lente des fissures (ESCR) par strain hardening selon la norme ISO 18488 au moyen d'un test en traction à une température de 80°C. La valeur trouvée par cette méthode est deux fois plus élevée que sur le même objet obtenu au départ d'un matériau ne contenant pas de PLA.

A titre de comparaison, on a préparé une composition similaire à celle décrite à l'exemple 1 mais
25 où l'on a utilisé des résines HDPE et LLDPE vierges. Celles-ci avaient respectivement une densité de 0.960 g/cc et un MI_2 de 4 g/10' pour le HDPE et une densité de 0.935 g/cc et un MI_2 de 1 g/10' pour le LLDPE. On a ainsi préparé un mélange 70/30 en poids de ces résines que l'on a extrudé avec le même agent de compatibilisation. Les granulés obtenus ont été soumis au moulage par injection tel que décrit ci-dessus. Les propriétés d'ESCR de l'objet injecté sont
30 équivalentes à celles obtenues avec des résines recyclées.

Exemple 3

On a préparé un matériau conforme à la présente invention en extrudant un mélange constitué de

50 % en poids de HDPE recyclé provenant de casiers de PE recyclé et dont les caractéristiques sont les suivantes : un $MI_2 = 9 \text{ g/10'}$ et une densité de 0.960 g/cc avec 50% en poids d'un grade LLDPE recyclé provenant du recyclage de film et ayant un $MI_2 = 0.6 \text{ g/10'}$ et une densité de 0.925 g/cc .

- 5 Lors de l'extrusion de ce mélange de PE recyclé on a ajouté 20 % en poids de PLA ayant un MI_2 de 10 g/10' et une teneur en isomère-D- < 1% ainsi que 1 % en poids du compatibilisant Lotader AX 8900.

Le mélange ainsi extrudé a d'abord été transformé en granulés et ceux-ci sont ensuite micronisés pour obtenir une poudre dont les grains ont un diamètre compris entre 200 et $600 \mu\text{m}$

- 10 Les granulés de PLA peuvent être préalablement séchés comme dans l'exemple 1.

Exemple 4

On a utilisé la poudre obtenue à l'exemple 3 et on l'a déposée dans un moule en aluminium destiné au rotomoulage qui est en rotation autour de deux axes, et que l'on introduit tout en maintenant la rotation, dans un four chauffé progressivement à une température comprise entre

15 150 et 260°C pendant 20'. On maintient ensuite la température maximale durant 6 minutes et on refroidit ensuite le moule à l'air jusqu'à une température comprise entre 80 et 25°C en 20 minutes et finalement on retire l'objet rotomoulé du moule.

On a noté que l'objet rotomoulé ne présentait pas de déformation ni de porosité.

On a prélevé un échantillon de l'objet rotomoulé et on a estimé le ESCR selon la méthode décrite

20 à l'exemple 2.

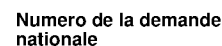
La mesure a montré que la valeur de l'ESCR avait triplé par rapport à celle mesurée sur un objet obtenu au départ d'un matériau similaire mais ne contenant pas de PLA.

On a répété cet exemple en utilisant des résines polyethylene vierges et les résultats d'ESCR obtenus avec l'objet rotomoulé sont similaires à celles obtenues avec es résines recyclées.

1. Composition de matériau à propriétés mécaniques améliorées caractérisé en ce qu'il consiste en : (a) une quantité >50% en poids de polyéthylène recyclé choisi parmi le HDPE recyclé, le LLDPE recyclé et leurs mélanges et (b) une quantité < 50% en poids de PLA choisi
5 parmi le PLA vierge, le PLA recyclé, mécaniquement et leurs mélanges.
2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que la quantité de polyéthylène recyclé dans la composition du matériau est préférentiellement comprise entre 70 et 95 % en poids, et celle du PLA est comprise entre 0,1 et 45% en poids, préférentiellement entre 3 et 40% en poids et plus préférentiellement comprise entre 5 et 30% en poids.
- 10 3. Composition selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que le polyéthylène de type recyclé se présente sous la forme d'un mélange de HDPE recyclé et de LLDPE recyclé ayant respectivement un MI2 compris entre 4 et 12g/10' et une densité > ou = à 0,953 et de préférence > ou = à 0,955 pour le HDPE et un MI2 < ou = à 2,5 g/10' et préférentiellement < ou = à 1g/10' et une densité comprise entre 0.910 et 0.940 g/c et préférentiellement entre
15 0,915 et 0,935 g/cc pour le LLDPE
4. Composition selon les revendications 1 et 3 caractérisée en ce que le polyéthylène de type recyclé se présente sous la forme d'un mélange dont le rapport pondéral varie entre 70/30 et 30/70 respectivement de HDPE et de LLDPE et de préférence sous la forme d'un mélange variant entre 60/40 et 40/60 en poids respectivement de HDPE recyclé et LLDPE recyclé
- 20 5. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que le PLA, recyclé ou pas, possède une quantité supérieure ou égale à 96% d'isomère -L- ainsi qu'une quantité de moins de 4% d'isomère -D- et un MFI compris entre 4 et 30g/10'.-
6. Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend aussi un agent compatibilisant entre les résines polyéthylène et PLA à raison de
25 0.2 à 5% en poids et de préférence de 0.5 à 2% en poids basé sur le poids de la composition.
7. Composition selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'agent de compatibilisation est choisi parmi : des copolymères éthylène-acide acrylique des copolymères éthylène/glycidyle méthacrylate, des ter polymères éthylène méthacrylate/glycidyle méthacrylate, des oléfines élastomériques greffes avec le glycidyle méthacrylate, de copolymères éthylène/ vinyle
30 acétate ou encore des polyéthylène greffés avec de l'acide maléique.
8. Procédé e préparation de la composition revendiquée dans l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on extrude le matériau sur une extrudeuse avec

un profil de température compris entre 170 et 260°C et préférentiellement entre 190 et 220°C

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que lors de l'extrusion on ajoute une résine de compatibilisation telle que décrite à la revendication 7 et ce à raison de 0.5 à 2% en poids basé sur la quantité de matériau à extruder.
10. Objet obtenu par moulage, soit par extrusion, soit par injection, soit par rotomoulage, soit par thermoformage au départ du matériau décrit dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.



établi en vertu de l'article XI.23., §2 et §3
du Code de droit économique belge

BO 12925
BE 202300092

EPO FORM 1503 03.82 (P04C48) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

**BO 12925
BE 202300092**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-04-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 116002853 A	25-04-2023	AUCUN	
CN 107586409 A	16-01-2018	AUCUN	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO12925	Date du dépôt(jour/mois/année) 14.12.2023	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE202300092
Classification internationale des brevets (CIB) INV. C08L23/04			
Déposant ELOY WATER GROUP			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Rouault, Yannick
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202300092

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. ☐ faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. ☐ remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,
☐ accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. ☐ En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	2-5, 8-10
	Non :	Revendications	1, 6, 7
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-10
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-10
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

D1 décrit dans les exemples 1 à 4 des compositions majoritairement composées de HDPE avec de l'acide polylactique. Le polyéthylène recyclé également présent en faible quantité dans ces compositions peut être ignoré ou non car il n'est pas précisé s'il s'agit de HDPE, de LDPE ou d'un mélange de ces deux polyéthylènes. Mais que l'on tienne compte ou non de ce dernier, les compositions de D1 tombent sous la définition de la revendication 1.

Un polyéthylène greffé avec de l'anhydride maléique joue le rôle d'agent compatibilisant et sa quantité de l'ordre de 4% dans les exemples de D1 détruit la nouveauté des revendications 6 et 7.

D2 décrit dans le tableau 3 des mélanges de 75% de LLDPE et de 25% de PLA auxquels sont ajoutés de 3 à 6% d'une argile nanométrique et 5% d'un compatibilisateur qui est un terpolymère d'éthylène, d'acrylate de butyle et de méthacrylate de glycidyle.

Ceci détruit la nouveauté des revendications 1,6 et 7.

D3 suggère à travers les exemples de la description le mélange de polyéthylène recyclé avec des quantités moindres d'acide polylactique et de ce fait anticipe l'inventivité de la présente invention.

À ce stade, il n'est pas possible de dire si les options des revendications dépendantes 2-5,8-10 ont un effet technique qui va au-delà de ce qu'attend l'homme du métier.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

Le terme "recyclé" employé dans les revendications est vague et imprécis, et laisse subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se rapporte, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.

En particulier, ce terme ne permet pas de différencier d'un point de vue chimique ou physique la nature du polymère, notamment en termes de défauts, d'impuretés, de baisse de propriétés mécaniques. Ainsi, le polyéthylène utilisé dans l'industrie est la plupart du temps sous forme de granulés, c'est à dire que le polymère a déjà subi après

sa synthèse un traitement mécanique et un mélange avec des additifs. Ces granulés neufs ne contiennent plus à proprement parler de polyéthylène vierge. Doit-on considérer ces granulés comme des produits recyclés ou non ?

Ainsi, il n'est pas fait de distinction en fonction de l'origine et du vécu du polymère mais en fonction des paramètres utilisés couramment dans le domaine pour caractériser le produit, à savoir la densité, le module de Young, la vitesse d'écoulement à l'état fondu, etc ...

À moins que le polymère recyclé ait une propriété clairement distinctive, il sera considéré dans la présente demande comme tout autre polymère.