



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

(11) 1026110 B1

(47) Date de délivrance : 14/10/2019

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 14/10/2019

(21) Numéro de demande : BE2018/0033

(22) Date de dépôt : 16/03/2018

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : B29D 22/04, B29C 41/04, B29C 41/00, B29C 41/22, C08L 67/04

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

GD CONSULTING AND POLYMERS S.P.R.L.
6210, LES BONS VILLERS
Belgique

(72) Inventeur(s) :

DEBRAS Guy
6210 LES BONS VILLERS
Belgique

DETILLOUX Jozef
59147 GONDECOURT
France

(54) PRODUCTION DE CORPS CREUX MONO OU MULTICOLORES ET TRANSPARENTS PAR ROTOMOULAGE

(57) Procédé de fabrication d'articles creux présentant à la fois des zones transparentes et des zones mono ou multicolorées, obtenu par rotomoulage en une seule étape.

PRODUCTION DE CORPS CREUX MONO OU MULTICOLORES ET TRANSPARENTS BE2018/0033
PAR ROTOMOULAGE

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé de production d'articles creux mono ou multicolorés présentant à la fois des zones transparentes et des zones colorées translucides ou transparentes, ces articles étant obtenus par rotomoulage à partir de polymères thermoplastiques.

En particulier, la présente invention se rapporte à un procédé de production d'articles creux mono ou multicolorés, en une seule étape de rotomoulage d'un mélange comprenant (i) un polymère rendu transparent lorsqu'il est rotomoulé avec (ii) un polymère ou plusieurs polymères colorés ; cependant, ce n'est pas sortir du cadre du procédé de l'invention si ce second polymère n'est pas coloré et reste transparent ou translucide; ces polymères sont choisis notamment parmi le polylactide (PLA), le polypropylène et dans ce dernier cas préférentiellement les copolymères propylène-éthylène statistiques ou encore des thermoplastiques amorphes et transparents comme le polycarbonate, des polyamides, le polystyrène.

Plus particulièrement le procédé de l'invention se rapporte à des articles creux mono ou multicolorés illuminés obtenus par rotomoulage et munis d'un système d'éclairage installé à l'intérieur de l'objet.

Le procédé de moulage par rotation, également appelé rotomoulage, est connu depuis fort longtemps et permet la réalisation d'articles en plastique creux. Ce procédé consiste à placer dans un moule de la matière plastique et mettre ce moule en rotation afin que tous les points de la surface interne du moule soient mis en contact avec la matière plastique fondue sur la surface interne du moule. Par la suite une étape de refroidissement permet la solidification de la pièce qui est ensuite sortie du moule.

Le moulage par rotation est apprécié car il évite l'induction dans la matière plastique de tensions comme celles que l'on peut trouver dans les pièces moulées par injection.

En effet, la matière plastique ne subit pas de malaxage ou de compactage aussi poussé que dans une extrudeuse ou dans un dispositif d'injection. Le rotomoulage permet la fabrication d'articles creux de grandes dimensions et/ou de formes design et complexes

On sait également que le polymère thermoplastique de commodité de loin le plus utilisé en rotomoulage est le polyéthylène; malencontreusement ce polymère lorsqu'il est rotomoulé, ne conserve aucune propriété de transparence et donc d'aucune utilité pour l'objectif recherché.

A l'heure actuelle lorsque l'on veut obtenir des articles creux multicolorés par rotomoulage, on peut utiliser du PE, mais sans obtenir de transparence car le PE est translucide ce qui est pratiquement sans effet lorsque l'on utilise ces objets creux comme luminaires.

En effet, lorsque l'on veut utiliser l'objet creux comme luminaire et que l'on a utilisé du PE, on est confronté non seulement à la perte de luminosité du fait de la translucidité mais on est aussi confronté à l'opalescence qui donne cet aspect laiteux au luminaire en PE.

Afin de donner une apparence colorée à des objets creux, on a déjà imaginé d'utiliser au moins deux polymères dont l'un est un polyester coloré comme décrit dans WO92/13921 ou encore dans EP215322 mais le même problème de transparence se pose en plus de la

répartition tout à fait aléatoire et non contrôlée des polymères colorés.

On a également décrit dans le cas d'une apparence colorée, notamment dans le brevet US 4238537 ou encore dans le brevet US 6682685, l'usage de la combinaison poudre d'un polymère avec des pellets d'un même polymère, soit respectivement un polymère synthétique caoutchouteux comme l'EVA, ou soit plus simplement du LLDPE, cependant avec des rapport poudre / pellets < 1 et des objectifs recherchés comme le maintien de la résistance à la traction ou encore pour améliorer le rebondissement des objets ainsi préparés.

On a également retenu que dans le brevet US 4533696, on préconisait de mélanger une poudre dont la taille des particules est comprise entre 50 μm et 250 μm avec des pellets, colorés ou non, dont la taille moyenne est de 1mm et cela afin d'éviter d'effectuer 2 étapes de rotomoulage.

Aussi, dans le domaine des luminaires obtenus par rotomoulage de PE et si l'on souhaite plus de transparence, plus de luminosité, plus de brillance il n'existe pas encore dans l'état de la technique de solution simple et valable à ce problème.

Il existe donc un besoin pour produire des articles par rotomoulage qui satisfassent les critères de brillance, de coloration, de transparence et de luminosité.

Un objet de la présente invention est un procédé de fabrication d'objets creux mono ou multicolorés tout en présentant des zones de transparence, en une seule étape de rotomoulage, et sans qu'il y ait migration d'une zone vers l'autre.

Un autre objet de la présente invention est de fournir un procédé de rotomoulage en une seule étape pour l'obtention d'objets creux mono ou multicolorés en conservant des parties

transparentes et des parties transparentes ou translucides colorées lorsqu'ils sont rotomoulés

Un autre objet de l'invention est de fournir un procédé pour l'obtention de luminaires à poser ou suspendre au départ de ces corps creux à la fois transparents et mono ou multicolorés.

Au moins un des objets ci-dessus est réalisé avec la présente invention

DESCRIPTION

BE2018/0033

La Demanderesse a maintenant trouvé que l'on pouvait réaliser en une seule étape de rotomoulage la fabrication d'un corps creux mono ou multicoloré comprenant des zones transparentes et des zones colorées transparentes ou translucides en introduisant dans le moule soumis au rotomoulage un mélange de polymères dont l'un au moins est naturel et utilisé sous forme de poudre tandis que le ou les autres polymères, qui peuvent être colorés, sont nécessairement utilisés sous forme de pellets, ce mélange étant utilisé de telle sorte que le rapport pondéral entre la poudre du polymère de coloration naturelle et les pellets du ou des polymères colorés soit > 1 , et préférentiellement $> 1,5$ en fonction de l'étendue colorée désirée.

La Demanderesse a également trouvé que pour réaliser les objectifs du procédé de l'invention, il est nécessaire que le rapport de taille entre les pellets et la poudre soit tel que le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la taille moyenne des particules de la poudre doit être égal ou supérieur à 5.

L'invention concerne un procédé de fabrication d'articles creux transparents et mono ou multicolorés, munis éventuellement d'un dispositif électrique d'éclairage placé à l'intérieur de l'article creux ; ces articles creux sont préparés à partir d'un polymère choisi parmi le PLA, le Polypropylène, dont préférentiellement les copolymères propylene-ethylene avec répartition statistique de l'éthylène.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'articles creux multicolorés et présentant des zones de transparence à partir d'un mélange de poudre et de pellets de polymères choisis parmi le PLA, le PP dont préférentiellement les copolymères propylene-ethylene statistique ou leurs mélanges, consistant en une seule étape de rotomoulage et comprenant la séquence suivante :

- Mélanger (i) un polymère(A) pris sous forme de poudre, de coloration naturelle, choisi parmi le PLA, le PP dont préférentiellement les copolymères propylene-ethylene statistique, la dite poudre ayant des particules de dimensions comprises entre $200\mu\text{m}$ et $600\mu\text{m}$, avec (ii) un ou plusieurs polymères mono ou multicolorés (B), identiques ou différents du premier, pris sous forme de pellets de dimensions comprises entre 2 et 6 mm, de telle sorte que le rapport pondéral polymère (A)/polymère (B) soit > 1 et préférentiellement supérieur à 1.5
- Introduire ce mélange de poudre et de pellets dans un moule de rotomoulage

- Soumettre ce mélange à un rotomoulage qui comprend le chauffage à une température comprise entre 150 °C et 240°C dépendant du polymère traité.
- Refroidir le moule et ou l'objet obtenu dans un laps de temps relativement court entre 1 min et plusieurs dizaines de minutes

5 - Démouler l'objet

Parmi les polymères qui peuvent être utilisés dans le procédé de l'invention en tant que polymère (A), il y a le PLA, qui est un polymère d'acide lactique, et qui pour obtenir la transparence est quenché lors de sa cristallisation;

Il a généralement un poids moléculaire compris entre 70.000 et 150.000

10 Le procédé de production du PLA est bien connu de l'homme de l'art et est notamment décrit dans les brevets US 5053522 et US5117008.

A titre d'autres exemples adéquats de polymère (A) on peut encore citer le polypropylène et en particulier les copolymères propylène-éthylène statistiques

15 Les polymères utilisés doivent être additivés, soit directement à la sortie du réacteur de polymérisation lors de la phase d'extrusion soit par compoundage des pellets obtenus lors de l'extrusion, avec une formulation anti-oxydante leur permettant de ne pas subir de dégradation lors de leur processing à haute température.

20 Si ces objets sont susceptibles d'être exposés à l'extérieur, ils doivent contenir aussi une formulation anti-UV afin d'éviter leur dégradation. Ces formulations ainsi que leur quantité sont bien connues de l'homme de l'art.

Le polymère (A) est obtenu sous forme de pellets par extrusion à la sortie du réacteur de polymérisation ou par compoundage, et doit être broyé sous forme de poudre ayant la taille adéquate comprise entre 100 et 1000µm, de préférence entre 200 et 600µm et plus préférentiellement entre 300 et 500µm.

25 Le broyage peut être réalisé sous forme de broyage cryogénique ou par tout autre type de broyage de pellets compatible avec les propriétés du PLA lui-même comme sa faible Tg (de l'ordre de 55°C) lorsque celui-ci est utilisé ou compatible avec les propriétés du PP facilement oxydable lorsqu'il est chauffé) lorsque celui-ci est utilisé.

30 Les polymères (B) peuvent être de même nature que les polymères (A) avec les additivations adéquates identiques ou différentes de celles utilisées pour le polymère (A).

Par exemple dans le cas des Polypropylènes, ils peuvent être additionnés d'une certaine quantité de phase EPR (Ethylène-Propylène Rubber) afin d'améliorer leur résistance au choc ; cette phase EPR est choisie parmi les matériaux qui ne perturbent pas la transparence des pellets colorés avec des colorants transparents ; ils peuvent également contenir des fibres

naturelles (lin, chanvre,...) ou minérales (fibres de verre, basalt,...) qui renforceront leurs structures.

Pour ce qui est des colorants ajoutés aux pellets, ils peuvent être des pigments solides qui perturbent la transparence des pellets ou des colorants transparents additivés sous forme

5 liquide ou sous forme de masterbatch lors de la fabrication des pellets colorés. Avec les pellets colorés transparents, l'addition des différents additifs (anti-Oxydant, anti-UV,...) devra être optimisée pour garder une certaine transparence aux pellets colorés lors du rotomoulage afin d'obtenir un objet multicolore ayant des zones transparentes résultant de la poudre de PP ou de PLA et des zones colorées transparentes provenant des pellets du
10 polymère (B) utilisé.

On peut également obtenir un polymère coloré comme décrit dans le brevet US 3,157,663 selon lequel on couple un groupe polyalkyleneoxy avec un groupe chromophore. Ce colorant est ensuite introduit dans un polymère thermoplastique choisi parmi les polyoléfinés comme le PE, le PP dont préférentiellement les copolymères propylene-ethylene statistique ou encore
15 les polyesters comme le PLA. Ce pigment coloré peut être incorporé dans la résine thermoplastique selon l'une ou l'autre des méthodes connues de l'homme de l'art mais l'on peut également colorer directement les pellets de polymères (B) par une méthode connue.

Les Polypropylènes et les copolymères PP-PE statistiques ont des Indices de fluidité (MFR) (230°C/2,16 kg) compris entre 7 et 30 g/10' et préférentiellement entre 10 et 15 g/10', une
20 densité comprise entre 0.900 g/cm³ et 0.905 g/cm³ ; les points de fusion seront supérieurs à 130°C.

Les Polypropylènes et les copolymères PP-PE statistique peuvent être produits par catalyse Ziegler-Natta ou par catalyse métallocène. Cette dernière est préférée car elle apporte plus de transparence aux objets rotomoulés.

25 Il est bien connu également que pour conserver leur transparence, les copolymères statistiques PP-PE doivent contenir un agent clarifiant, ce qui sera le cas pour les copolymères statistiques PP-PE utilisés dans le procédé de la présente invention.

Les PLA auront un Indice de fluidité (MFR 190°C/2,16 kg) compris entre 10 et 20 g/10', une densité autour de 1,24 g/cm³ et un point de fusion proche de 180°C.

30 Selon le procédé de l'invention le polymère (A) naturel doit se présenter sous forme de poudre dont les particules ont une dimension comprise entre 100 et 1000µm, de préférence entre 200 et 600µm et plus préférentiellement comprise entre 300 et 500 µm ; le polymère (B) coloré ou pas doit se présenter sous forme de pellets ; ceux-ci ont des dimensions

moyennes comprises entre 1 et 10mm, de préférence entre 2 et 6mm pour la longueur pour environ 1 à 6 mm et de préférence de 3 à 4mm de diamètre.

De plus, la Demanderesse a maintenant trouvé de manière inattendue que pour obtenir de meilleures propriétés comme l'aspect vitreux ou la brillance que le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la taille moyenne des particules de poudre doit être supérieur ou égal à 5.

Selon le procédé de l'invention, on introduit dans le moule la poudre de polymère (A) de coloration naturelle et ensuite les pellets de polymères (B) coloré ou pas; on peut également préalablement mélanger la poudre et les pellets avant leur introduction dans le moule de rotomoulage.

La rotation impliquée par le rotomoulage va induire une ségrégation entre la poudre et les pellets, notamment due à la différence de fluidité, la poudre se retrouvant la première sur les parois du moule, tandis que les pellets seront distribués de manière aléatoire sur la paroi de ce même moule tout en occultant ou réduisant la transparence de cette partie.

Durant la rotation du moule on porte la température à une valeur comprise entre 150 et 240°C pendant une durée de 30 à 45 minutes.

Lorsqu'on introduit le mélange poudre/pellets dans le moule et que ce dernier est mis en rotation, par différence de fluidité la poudre va se placer en premier sur les parois du moule et les pellets viennent ensuite se répartir dans la poudre déjà fixée et en cours de fusion sur la paroi du moule. La mince couche de poudre initialement déposée sur la paroi donnera un aspect brillant et transparent à l'objet final ; à travers cette couche transparente on verra les pellets colorés fondus et répartis dans la couche de poudre.

Dès lors si l'on veut qu'il y ait des zones transparentes qui ne soient pas perturbées par la présence de pellets colorés fondus au niveau de l'objet final, il faut régler la quantité de poudre par rapport à celle des pellets de telle sorte qu'elle soit supérieure à celle de la quantité de pellets colorés dans un rapport massique supérieur à 1, et de préférence $> 1,2$. Si on souhaite encore augmenter la surface des zones transparentes de l'objet final, il faut encore augmenter ce rapport pondéral poudre/pellets colorés et un rapport de 1,5 est recommandé.

On débute ensuite la rotation du moule tout en portant la température de celui-ci à une température comprise entre 150 et 240°C, de préférence entre 180 et 240°C

Cette température peut varier en fonction du polymère utilisé ; ainsi lorsqu'on utilise du PLA comme Polymère (A) on portera la température du moule à une température inférieure ou égale à 225°C tandis que si l'on utilise du polypropylène ou des copolymères PP-PE statistiques clarifiés, la température à l'intérieur de moule sera égale ou supérieure à 210°C. Il

est bien entendu que les températures indiquées ci-dessus peuvent varier en fonction du fait que l'on impose, ou non, une légère surpression ($\leq$ à 1 bar) dans le moule.

On laisse ensuite refroidir le moule avant de démouler l'objet. Dans le cas où le polymère (A) est du PLA, le refroidissement doit être très rapide pour obtenir une bonne transparence de

5 l'objet et est généralement compris entre 1 minute et 10 minutes pour passer de 220°C à 50°C. La transparence du PP est également influencée par la rapidité de refroidissement. Selon le procédé de l'invention on évite la migration des zones colorées vers les zones transparentes ce qui est probablement dû au fait que les pellets sont colorés dans la masse par extrusion du pigment solide et des pellets ; le pigment est introduit sous forme de masterbatch
10 durant la phase de compoundage. Il n'y a pas de migration d'une zone colorée vers une zone transparente car la coloration est donnée par les pellets colorés qui sont fondus lors du rotomoulage et la transparence par les grains de poudre qui sont également fondus pendant le procédé de rotomoulage ; la migration d'une zone dans l'autre est inexistante.

Les articles ainsi obtenus par rotomoulage sont des pièces creuses sans soudure tels par
15 exemple des réservoirs, bacs, ballons, caissons, objets tronc-coniques boîtes ou encore cuves et similaires.

Le grand avantage du procédé de la présente invention est que l'on ne doit pas effectuer plusieurs rotomoulages successifs pour obtenir les objets multicolorés.

Le procédé de la présente invention est également décrit à l'aide des exemples ci-après, mais
20 sans pour autant en limiter la portée.

Exemple 1

On a introduit dans un moule, destiné à produire des objets par rotomoulage, un mélange d'un copolymère statistique de coloration naturelle (Lumicene TRC-0023 de TOTAL) sous forme de poudre dont la taille moyenne des particules est de 400µm avec la même résine TRC-0023
25 mais prise cette fois sous forme de pellets colorés dont le diamètre est 4 mm et la longueur comprise entre 2 et 4 mm.,

Le rapport pondéral entre la poudre et les pellets est de 1,6 tandis que le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la dimension moyenne des particules de poudre est de 7,5

On a soumis ce mélange à un processus de rotomoulage selon les conditions opératoires
30 suivantes :

- Chauffage du moule jusqu'à 230°C en 17 minutes
- Maintien de la température maximale durant 6 minutes

- Refroidissement du moule jusqu'à une température comprise entre 25 et 80°C en 20 minutes
- Temps de cycle total : 43 minutes

L'objet rotomoulé est un objet multicoloré ayant la forme d'un ballon de football

5 Exemple 2

Même chose avec rapport 1,67. On a introduit dans un moule, destiné à produire des objets par rotomoulage, un mélange d'un polypropylène de coloration naturelle (Lumicene TRC-0023 de TOTAL) sous forme de poudre dont la taille moyenne des particules est de 303 µm avec la même résine TRC-0023 mais prise cette fois sous forme de pellets colorés dont le diamètre est 3,8 mm et la longueur comprise entre 2 et 4 mm.,

Le rapport pondéral entre la poudre et les pellets est de 1,67 tandis que le rapport entre la longueur moyenne des pellets avec la dimension moyenne des particules de poudre est de 9,9. On a soumis ce mélange à un processus de rotomoulage selon les conditions opératoires suivantes :

- Chauffage du moule à 238°C en 19 minutes
- Maintien de la température maximale durant 5 minutes
- Refroidissement du moule jusqu'à une température comprise entre 25 et 80°C en 18 minutes
- Temps de cycle total : 42 minutes

L'objet rotomoulé est un objet multicoloré à la forme d'un ballon de football dans lequel on a introduit un dispositif lumineux.

Exemple 3 (comparatif)

On utilise également comme dans l'exemple 2 un rapport pondéral de 1,67 avec le copolymère statistique naturel (Lumicene TRC-0023 de TOTAL) sous forme de poudre dont la taille moyenne est de 303 µm et ce même copolymère TRC-0023 sous forme de pellets colorés dont le diamètre moyen est de 3,9 mm et la longueur moyenne est de 3 mm.

Le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la taille moyenne des particules de poudre est de 9,9.

On a soumis ce mélange à un processus de rotomoulage selon les conditions opératoires suivantes :

- Chauffage du moule à 203°C en 14 minutes incluant un plateau de 5 minutes à température maximale.

- Temps de refroidissement : 20 minutes
- Temps de cycle total : 34 minutes

L'objet rotomoulé est un objet multicolorés avec des zones transparentes mais présentant une quantité importante de bulles d'air.

5 Exemple 4

On a introduit dans un moule de forme sphérique pouvant donner lieu à l'obtention d'objets de forme d'un ballon de football un mélange comprenant (i) un PLA ayant une faible teneur en isomère D (Ingeo 3100 HP de Nature Works) ayant un MI2 de 24g/10 minutes (à 210°C ; 2,16kg) et pris sous forme de poudre obtenue par broyage cryogénique et ayant des particules dont la taille moyenne est de 350 µm et (ii) des pellets colorés du même PLA (Ingeo 3100 HP) ayant les dimensions suivantes : longueur comprise entre 2 et 4mm ; diamètre 3mm.

Le rapport pondéral entre la poudre et les pellets est de 1,7 tandis que le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la taille moyenne des particules de poudre est de 8.

On a soumis ce mélange à un processus de rotomoulage selon les conditions opératoires suivantes :

- Chauffage du moule à 222°C en 9 minutes et maintien cette température maximale pendant 4 minutes
- Rapport de rotation est de 2.5
- Refroidissement du moule de 222°C à 55°C en 5 minutes

L'objet rotomoulé est un objet multicoloré présentant une surface brillante et des zones transparentes.

1. Procédé de fabrication d'articles creux présentant à la fois des zones transparentes et des zones mono ou multicolorées transparentes ou translucides, caractérisé en ce qu'il consiste une seule étape de rotomoulage comprenant la séquence suivante :
 - Mélanger (i) un polymère, (A) sous forme de poudre, de coloration naturelle, choisi parmi le PLA, le PP dont préférentiellement les copolymères propylène-éthylène statistique, la poudre ayant des particules de dimensions comprises entre 200µm et 600µm avec (ii) un second polymère mono ou multicolorés colorés (B), identiques ou différents du premier, pris sous forme de pellets de dimensions comprises entre 2 et 6 mm, de telle sorte que le rapport pondéral polymère (A)/polymère (B) soit >1 et préférentiellement supérieur à 1.5
 - Introduire ce mélange de poudre et de pellets dans un moule de rotomoulage
 - Soumettre ce mélange à un rotomoulage qui comprend le chauffage à une température comprise entre 150°C à 240°C.
 - Refroidir le moule et ou l'objet obtenu dans un laps de temps relativement court compris entre 1 minute et quelques dizaines de minutes.
 - Démouler l'objet
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que le rapport entre la longueur moyenne des pellets et la taille moyenne des particules est égale ou supérieur à 5
3. Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le rapport pondéral polymère (A) / polymère (B) est supérieur à 1,5
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la température de rotomoulage est comprise entre 150 et 225 °C lorsque le polymère (A) est du PLA
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la température de rotomoulage est comprise entre 210 et 240°C lorsque le polymère (A) est le polypropylène ou les copolymères PP-PE statistiques clarifiés.
6. Article creux multicoloré obtenu en une seule étape de rotomoulage selon le procédé décrit dans l'une quelconque des revendications 1 à 5.
7. Article creux multicoloré selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est de forme sphérique

8. Article creux multicolore selon la revendication 6 caractérisé en ce qu'il est muni d'un dispositif d'éclairage interne. BE2018/0033
9. Objet creux multicolore et muni d'un dispositif d'éclairage interne et présenté sous la forme de ballon de football, obtenu selon le procédé décrit dans l'une quelconque des revendications 1 à 8.

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

BO 11641
 BE 201800033

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2012/045759 A1 (FUTERRO SA [BE]; MAZIERS ERIC [BE]; COUPIN THIERRY [BE]) 12 avril 2012 (2012-04-12) * page 4, ligne 19 - page 6, ligne 3; revendications 6, 7 * -----	1-9	INV. B29D22/04 B29C41/00 B29C41/04 B29C41/22 C08L67/04
A,D	US 4 238 537 A (KERR DOUGLAS S [US]) 9 décembre 1980 (1980-12-09) * colonne 4, ligne 22 - colonne 8, ligne 7; revendications 1, 3, 10 * -----	1-9	
A	US 5 585 419 A (PROUT J TIMOTHY [US] ET AL) 17 décembre 1996 (1996-12-17) * colonne 6, ligne 20 - colonne 6, ligne 46; revendications 1, 3, 4 * -----	1-9	
A	EP 1 881 027 A1 (BOREALIS TECH OY [FI]) 23 janvier 2008 (2008-01-23) * alinéa [0014] - alinéa [0086]; revendications 11, 12 * -----	1-9	
A	WO 2017/102054 A1 (MERCK PATENT GMBH [DE]) 22 juin 2017 (2017-06-22) * page 12, ligne 17 - page 21, ligne 6; revendications 8, 9; exemple 1 * -----	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			C08L B29C B29K B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 novembre 2018		Enescu, Cristina	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

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

B0 11641
BE 201800033

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.

27-11-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012045759 A1	12-04-2012	BE 1019527 A4	07-08-2012
		CN 103237643 A	07-08-2013
		EP 2625014 A1	14-08-2013
		US 2013253166 A1	26-09-2013
		WO 2012045759 A1	12-04-2012
US 4238537 A	09-12-1980	GB 2082108 A	03-03-1982
		US 4238537 A	09-12-1980
US 5585419 A	17-12-1996	EP 0755761 A1	29-01-1997
		US 5538158 A	23-07-1996
		US 5582322 A	10-12-1996
		US 5585419 A	17-12-1996
		WO 9803409 A1	29-01-1998
EP 1881027 A1	23-01-2008	AT 413431 T	15-11-2008
		AU 2007276478 A1	24-01-2008
		CN 101490165 A	22-07-2009
		EP 1881027 A1	23-01-2008
		ES 2317459 T3	16-04-2009
		US 2010004378 A1	07-01-2010
		WO 2008009392 A1	24-01-2008
WO 2017102054 A1	22-06-2017	AUCUN	



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO11641	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 16.03.2018	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Demande n° BE201800033
Classification internationale des brevets (CIB) INV. B29D22/04 B29C41/00 B29C41/04 B29C41/22 C08L67/04			
Déposant GD CONSULTING AND POLYMERS S.P.R.L			

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 Enescu, Cristina
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°

BE201800033

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, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
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	1-9
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	1-9
	Non :	Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-9
	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

1. Il est fait référence au document suivant :

D1 WO 2012/045759 A1 (FUTERRO SA [BE]; MAZIERS ERIC [BE];
COUPIN THIERRY [BE]) 12 avril 2012 (2012-04-12)

2. Activité inventive

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet des revendications 1 et 6, divulgue dans la revendication 1 un procédé de fabrication d'un article à base de polylactide par rotomoulage comprenant les étapes suivantes: a) placer dans un moule au moins du polylactide b) soumettre le polylactide à un rotomoulage qui comprend le chauffage à une température comprise entre 150°C et 230°C, c) refroidir le moule et/ou l'article obtenu, d) démouler l'article. Le polylactide est sous forme d'un mélange de microgranulés et de poudre (une sélection dans la liste de la revendication 7), dont la taille est comprise entre 20 microns et 2.000 microns (voir la revendication 6).

Par conséquent, l'objet des revendications 1 et 6 diffère de ce connu du document D1 en ce que le polylactide en poudre (A) a des particules de dimensions comprises entre 200 et 600 microns, le rapport pondéral polymère (A)/polymère B est >1 , et le second polymère (B) est coloré; il est donc nouveau.

Dans la présente demande on n'a pas démontré quel est l'effet d'utiliser dans un procédé de fabrication d'articles creux un polylactide en poudre (A) ayant des particules de dimensions comprises entre 200 et 600 microns et un rapport pondéral polymère (A)/polymère B supérieur à 1. L'exemple 3 comparatif de cette demande décrit un procédé utilisant du polypropylène conforme à la revendication 1.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme à fournir un procédé alternatif de fabrication d'articles creux.

Il n'y a aucune indication dans le document D1 et il n'est pas évident d'utiliser dans le procédé de fabrication d'articles creux de document D1 un polylactide en poudre (A) ayant des particules de dimensions comprises entre 200 et 600 microns et un rapport pondéral polymère (A)/polymère B supérieur à 1.

La solution à ce problème, proposée dans la revendication 1 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive.

Les revendications 2-5 dépendent de la revendication 1, les revendications 7-9 dépendent de la revendication 6, et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

3. Clarté

3.1. La revendication 1 ne se fonde pas sur la description, étant donné que sa portée est plus large que celle qui est justifiée par la description.

Selon la revendication 1, le second polymère (B) peut être aussi un polymère différent du premier polymère (A), sans aucune autre indication sur la structure du polymère ou d'autres propriétés. Ceci implique que le polymère (B) peut être n'importe quel polymère.

Cependant dans la description on a démontré que l'invention ne fonctionne que lorsque le second polymère est identique au premier polymère (voir les exemples).

3.2. En plus, il semble que la température de rotomoulage doit être comprise entre 210 et 240°C lorsque le polymère (A) est le polypropylène ou les copolymères PP-PE statistiques (voir l'exemple 3 comparatif) pour obtenir l'effet prétendu: des articles creux sans bulles d'air dans les zones transparentes.

Donc, il ressort clairement de l'exemple 3 (comparatif) de la description que la température de rotomoulage comprise entre 210 et 240°C lorsque le polymère (A) est le polypropylène ou les copolymères PP-PE statistiques, est essentielle à la définition de l'invention.

La revendication indépendante 1 ne comporte pas cette caractéristique et ne satisfait donc pas à l'exigence de clarté, à savoir qu'une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention.

3.3. Aussi, les termes "PLA" et "PP" employés dans la revendication 1 sont vagues et imprécis, et laissent subsister un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle ils se rapportent, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.