

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 58894 A1** (51) Cl. internationale : **B29B 17/04; B33Y 70/00**

(43) Date de publication :
28.06.2024

(21) N° Dépôt :
58894

(22) Date de Dépôt :
14.12.2022

(71) Demandeur(s) :
Université Internationale de Rabat, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, 11100 Sala El Jadida (MA)

(72) Inventeur(s) :
El ouahabi Mohamed ; Essadiqi Elhachmi ; MALKI Mounia ; IHOORANE Abir ; JENHAJI Nouredine ; Tozy Youssef ; El Omari Alaoui Rim ; Zemzmi Alaoui Hamza

(74) Mandataire :
Bouya Mohsine

(54) Titre : **Dispositif de recyclage de bouteilles en plastique et de production de filament pour les imprimantes 3D**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de recyclage des bouteilles plastiques pour la production des filaments des imprimantes 3D. ce dispositif est composé principalement d'un support susceptible de recevoir une bouteille maintenue en place par une tige (1) tandis que le poids (2) la pousse vers le bas. Pendant ce temps, le ruban est coupé par le découpeur (3) et passe dans le réchauffeur (4) où la matière de la bouteille fond et est ensuite tiré à travers la buse (5) qui lui donne la bonne forme et le bon diamètre. Enfin, le filament maintenant durci roule dans la bobine de filament vide (6).

Dispositif de recyclage de bouteilles en plastique et de production de filament pour les imprimantes 3D

Résumé de l'invention

La présente invention concerne un dispositif de recyclage des bouteilles plastiques pour la production des filaments des imprimantes 3D. ce dispositif est composé principalement d'un support susceptible de recevoir une bouteille maintenue en place par une tige (1) tandis que le poids (2) la pousse vers le bas. Pendant ce temps, le ruban est coupé par le découpeur (3) et passe dans le réchauffeur (4) où la matière de la bouteille fond et est ensuite tiré à travers la buse (5) qui lui donne la bonne forme et le bon diamètre. Enfin, le filament maintenant durci roule dans la bobine de filament vide (6).

Domaine d'application

La présente invention se rapporte à un dispositif utilisé pour la récupération des matières plastiques ou d'autres constituants des déchets contenant des matières plastiques.

Contexte de l'invention :

Les imprimantes 3D sont des outils de fabrication additive axés sur la production de pièces personnalisées précises. Comme leur nom l'indique, les imprimantes 3D empilent des matériaux pour créer des objets 3D. Toute géométrie, y compris celles qui ne peuvent pas être produites à l'aide d'autres méthodes conventionnelles.

Les imprimantes 3D à filament permettent de déposer le matériau, sous forme de bobines de filament, sur une plateforme, ou lit d'impression, couche par couche. Le filament est fondu et déposé couche par couche à l'aide d'une buse d'impression. Les bobines de filament constituent ainsi le consommable des imprimantes 3D de ce type.

Le filament d'impression 3D est la matière première thermoplastique pour les imprimantes 3D de modélisation par dépôt de fil fondu. Il existe de nombreux types de filaments disponibles avec diverses propriétés. Le PLA est le plus populaire car il est facile à imprimer et biodégradable dans certains cas. Filament PET fabriqué à partir de polymère polyéthylène téréphtalate qui possède les qualités suivantes : Solide, flexible, durable, recyclable.

Le polyéthylène téréphtalate (PET) est le quatrième plastique le plus utilisé (après le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP) et le polychlorure de vinyle (PVC)). La TEP est considérée comme sûre et est représentée par le chiffre « 1 ». Il est principalement utilisé dans l'emballage des aliments et des boissons.

Malgré son nom, le polyéthylène téréphtalate ne contient pas de polyéthylène. L'acide téréphtalique et l'éthylène glycol sont les composants fondamentaux du PET.

Problème technique

Le polyéthylène téréphtalate (PET) constituant le filament consommable par les imprimantes 3D est une matière disponible dans les bouteilles de boissons commercialisables. La question qui se pose est comment recycler cette matière à partir des bouteilles en PET ? comment obtenir du filament exploitable par les imprimantes 3D ?

Solution proposée

La présente invention propose un dispositif de recyclage de bouteilles de boissons composées de polyéthylène téréphtalate pour la production de filaments pour imprimantes 3D.

Le dispositif est composé d'un support susceptible de recevoir une bouteille maintenue en place par une tige (1) tandis que le poids (2) la pousse vers le bas. Pendant ce temps, le ruban est coupé par le découpeur (3) et passe dans le réchauffeur (4) où la matière de la bouteille fond et est ensuite tiré à travers la buse (5) qui lui donne la bonne forme et le bon diamètre. Enfin, le filament maintenant durci roule dans la bobine de filament (6).

Le réchauffeur (4) reçoit le ruban découpé de la bouteille. La forme rectangulaire du ruban est modifiée en passant par la buse (5) qui donne la forme filaire au ruban. Cette déformation de la matière est due

à l'augmentation de sa température en passant par le réchauffeur (4). La température est réglée entre 200 et 210°C afin d'assurer la malléabilité et la continuité du filament obtenu.

La machine est conçue pour fonctionner avec un moteur pas à pas. En utilisant une carte mère et un code, nous pouvons faire varier la vitesse du moteur entre 300 mm / min et 900 mm / min. Ainsi, le but principal de notre engrenage est d'augmenter le couple. Le rapport de démultiplication total est inférieur à 1/10, il ne peut donc pas être utilisé sur un seul engrenage. Pour maximiser le rapport d'engrenage, nous avons choisi le plus petit nombre de dents pour le rapport d'entraînement et le plus grand nombre possible de dents pour le rapport entraîné tout en maintenant le rapport de démultiplication inférieur à 1/10.

Mode de fonctionnement :

Le coupe-bouteilles :

Le coupe-bouteille est conçu pour couper efficacement la bouteille de manière que le ruban ait une largeur uniforme.

Le dispositif utilise des roulements affûtés de 8 mm - pour nous donner un ruban de 8 mm de largeur - et une base métallique pour empêcher le ruban de bouteille de couper dans le matériau.

Afin de stabiliser la bouteille pour éviter toute variation du diamètre du ruban, le découpeur a une tige (1) pour maintenir la bouteille en place et un poids (2) pour la pousser vers le bas.

L'extrudeuse :

Cette partie est composée du bloc chauffant (4) et de la buse (5) qui retiennent la chaleur et d'un élément chauffant qui fournit la chaleur qui est contrôlée par un G-code traité par une carte mère.

Contrairement aux extrudeuses conventionnelles, la machine ne fait pas fondre complètement le plastique. Au lieu de cela, il roule le filament en forme de tube.

Description des figures :

Figure 1 représente les composantes principales du dispositif

(1) Tige

(2) Poids

(3). Coupe-bouteilles

(4). Chauffage

(5) Buse

(6). Bobine de filament

(7) filament

Figure 2 représente une vue perspective du dispositif

Revendications :

1. Dispositif de recyclage de bouteilles en plastique et de production de filament pour les imprimantes 3D comportant : une tige (1) de guidage des bouteilles en polyéthylène téréphtalate à recycler, un poids (2), un découpeur (3) Chauffage (4) une buse (5) et une bobine de filament (6).
2. Dispositif de recyclage selon la revendication 1 caractérisé en ce que le poids (2) est convenable pour maintenir la bouteille à recycler dans la zone du découpeur (3).
3. Dispositif de recyclage selon la revendication 2 caractérisé en ce que le découpeur (3) comporte une lame appliquée sur la partie inférieure de la bouteille à recycler afin de générer un ruban selon la largeur prédéfinie, généralement de 10 mm.
4. Dispositif de recyclage selon la revendication 3 caractérisé en ce que le réchauffeur (4) augmente la température du ruban à une température entre 200 et 210°C afin de permettre la déformation au niveau de la buse (5).
5. Dispositif de recyclage selon la revendication 4 caractérisé en ce que la bobine (6) enroule le filament sortant de la buse (5) par la rotation d'un moteur pas à pas.
6. Dispositif de recyclage selon la revendication 5 caractérisé en ce que la bobine (6) enroule le filament sortant de la buse (5) par la rotation d'un moteur pas à pas qui maintient une tension uniforme sur le filament.

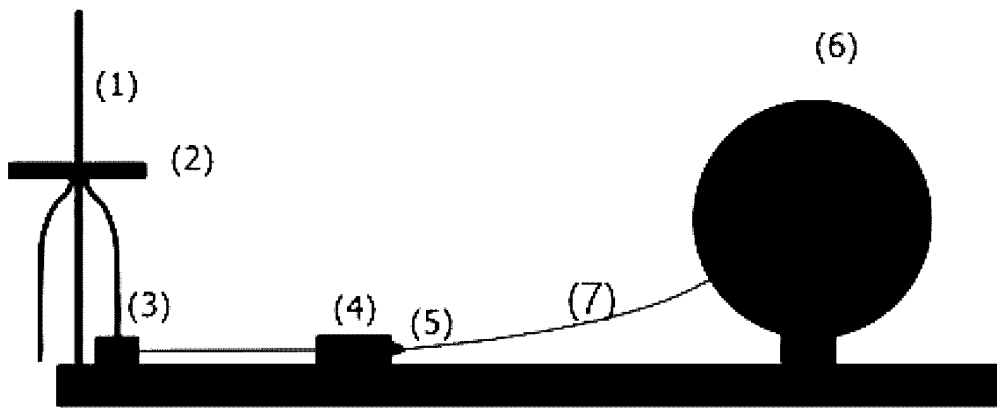


Figure 1

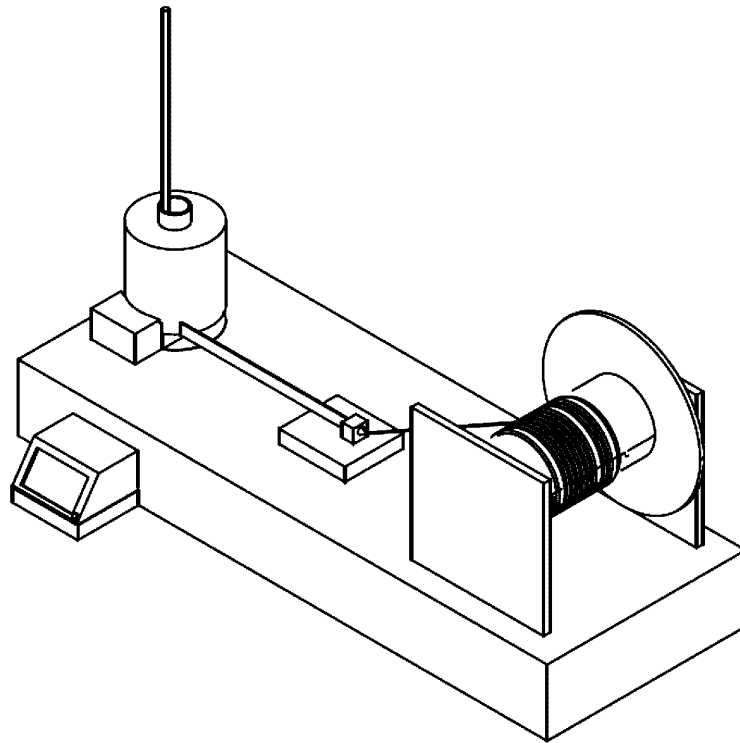



Figure 2

**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 : 58894	Date de dépôt : 14/12/2022
Déposant : Université Internationale de Rabat	
Intitulé de l'invention : Dispositif de recyclage de bouteilles en plastique et de production de filament pour les imprimantes 3D	
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 brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
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 checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté	
<input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur : FERHANE Mohamed Amine	Date d'établissement du rapport : 14/04/2022
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
2 Pages
- Revendications
6
- Planches de dessin
1 Page

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B29C48/05 ; B29C48/285 ; B29C48/793 ; B29C48/86 ; B 29B 17/04 ; B33Y70/00
CPC : Y02W30/62 ; Y02W30/20 ; Y02W30/50 ; B29C48/05 ; B29C48/285 ; B29C48/793 ; B29C48/86 ; B 29B 17/04 ; B33Y70/00

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	https://www.reiten.design/polyformer/process ; 14/07/2022	1-6
A	https://www.kickstarter.com/projects/rocknail/filabot-plastic-filament-maker ; 18/07/2022	1-6
A	CN207014790U ; UNIV WUHAN TECH ; 16/02/2018 Abrégé, Description, Figures 1-6	1-6
A	CN115625867A ; UNIV CHINA PETROLEUM BEIJING ; 20/01/2023 Abrégé, Description, Figures 1-8	1-6

***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 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

La revendication 1 ne satisfait pas aux exigences de rédaction stipulées dans les articles 9 et 10 du décret d'application de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, ladite revendication doit être rédigée en deux parties, la première consistant en un préambule indiquant la désignation de l'objet de l'invention et les caractéristiques techniques qui sont nécessaires à la définition des éléments revendiqués mais qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et la seconde (la partie caractérisante) précédée des expressions « caractérisée en » ou « caractérisé par », ou « l'amélioration comprend » ou d'une formule analogue, consistant en une indication des caractéristiques énoncées dans la première partie, sont celles pour lesquelles la protection est demandée.

- Remarques de clarté

Les revendications 3-6 ne satisfont pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini, conformément à l'article 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, pour les raisons suivantes. En effet, la caractéristique technique relative à la largeur du ruban généré par le découpage des bouteilles « ... **généralement de 10mm** », indiquée dans la revendication 3, n'est pas mentionnée dans la description, par conséquent, les revendications 3-6 ne se fondent pas sur la description.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications aucun Revendications 1-2	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucun Revendications 1-2	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-2 Revendications aucun	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 : <https://www.reiten.design/polyformer/process>

1. Nouveauté et activité inventive

Le document D1 divulgue un dispositif de recyclage de bouteilles et de production de filament pour les imprimantes 3D comportant :

- Une tige de guidage des bouteilles en polyéthylène téréphtalate à recycler ;

- Un poids ;
- Un découpeur ;
- Chauffage ;
- Une buse ; et
- Une bobine de filament.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

La revendication 2 ne semble pas contenir des caractéristiques techniques supplémentaires, en matière de nouveauté. Par conséquent, l'objet de ladite revendication n'est pas nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

N'étant pas nouveau, l'objet des revendications 1-2 n'implique pas par conséquent une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Application industrielle

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.