



## (12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 38301 A1** (51) Cl. internationale : **C12M 1/16; C12M 1/00**
- (43) Date de publication : **30.09.2016**

- 
- (21) N° Dépôt : **38301**
- (22) Date de Dépôt : **29.07.2015**
- (30) Données de Priorité : **01.02.2013 FR 13/50903**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/IB2014/058756 03.02.2014**
- (71) Demandeur(s) : **INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT (IRD), Immeuble le Sextant 44, Bd de Dunkerque CS 90009 F-13572 Marseille (FR)**
- (72) Inventeur(s) : **ROUSSOS, Sevastianos ; LABROUSSE, Yoan Jean-Charles ; LAKHTAR, Hicham ; TRANIER, Marie Stéphane**
- (74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

- 
- (54) Titre : **DISPOSITIF DE FERMENTATION EN MILIEU SOLIDE ET PRODUITS OBTENUS**
- (57) Abrégé : L'invention vise un dispositif de fermentation en milieu solide (FMS), caractérisé en ce qu'il comporte - un moule externe rigide (1) -une partie interne constituant une chambre de fermentation (2), amovible, à usage unique, constituée d'une matière souple et comprenant 2 parties, - la partie inférieure (8), ou chambre basse, plus dure, de forme quasi-identique à celle du récipient (3), - la partie supérieure (10) ou chambre haute destinée à renfermer la matière à fermenter, formée d'une matière plus souple, son volume utile étant supérieur à celui de la partie inférieure, - des moyens d'aération étant prévus entre ces 2 parties.

## Abrégé

- 5 L'invention vise un dispositif de fermentation en milieu solide (FMS), caractérisé en ce qu'il comporte
- un moule externe rigide (1)
  - une partie interne constituant une chambre de fermentation (2), amovible, à usage unique, constituée d'une matière souple et comprenant 2 parties,
- 10 - la partie inférieure (8), ou chambre basse, plus dure, de forme quasi-identique à celle du récipient (3),
- la partie supérieure (10) ou chambre haute destinée à renfermer la matière à fermenter, formée d'une matière plus souple, son volume utile étant supérieur à celui de la partie inférieure,
- 15 - des moyens d'aération étant prévus entre ces 2 parties.

(Figure 1)

30 SEPT 2018

WO 2014/118757

PCT/IB2014/058756

1

## Dispositif de fermentation en milieu solide et produits obtenus

L'invention a pour objet un dispositif de fermentation en milieu solide et ses applications pour  
5 produire notamment des biomasses et/ ou des métabolites fongiques.

La Fermentation en Milieu Solide (FMS) est généralement définie comme la culture de  
microorganismes sur un support solide en absence ou presque-absence d'eau libre. Elle est à  
la fois ancestrale et innovante puisque économe en eau. Elle est tout à fait adaptée à la  
10 biologie des champignons filamenteux. Son caractère économique (simplicité, possibilité  
d'utiliser des sous-produits agricoles comme support/substrat) et écologique (peu d'eau en  
entrée et aucune en sortie) permet de l'inscrire dans un concept de Développement Durable.

Les travaux des inventeurs ont porté sur l'élaboration d'un dispositif de fermentation en  
15 milieu solide économique, écologique, simple, permettant des productions reproductibles, de  
manière standardisée, tout en préservant la santé des manipulateurs et de l'environnement.

Cette recherche a conduit à orienter les travaux sur un fermenteur à usage unique, ne  
nécessitant que peu de manutention, peu d'eau et utilisant des sous-produits agro-industriels.  
20

L'invention a ainsi pour but de fournir un bioréacteur en milieu solide à usage unique.

Elle vise également un procédé stable de production de biomasse de microorganismes en  
particulier des microorganismes fongiques, en particulier de mycélium, des spores de  
25 champignons filamenteux et de métabolites primaires ou secondaires, notamment d'enzymes,  
des acides organiques, des mycotoxines utilisables dans de nombreux domaines industriels.

Le dispositif de fermentation en milieu solide (FMS) de l'invention est caractérisé en ce qu'il  
comporte

- 30
- un moule externe rigide (1)
  - une partie interne constituant une chambre de fermentation (2), amovible, à usage unique,  
constituée d'une matière souple et comprenant 2 parties,
  - la partie inférieure (8), ou chambre basse, plus dure, de forme quasi-identique à celle du  
récipient (3),

- la partie supérieure (10) ou chambre haute destinée à renfermer la matière à fermenter, formée d'une matière plus souple, son volume utile étant supérieur à celui de la partie inférieure,
- des moyens d'aération étant prévus entre ces 2 parties.

5

Des moyens d'aération appropriés comprennent avantageusement une grille microperforée, logée entre les 2 parties (8) et (10) (plafond de la chambre basse et plancher de la chambre haute), qui confère une structure rigide au dispositif de fermentation. Le dispositif peut être ainsi positionné dans une glissière, de taille adaptée pour recevoir plusieurs dispositifs de

10

En variante, des canaux d'aération microperforés (9) sont logés dans la partie inférieure (8).

Ces dispositions permettent la mise en œuvre des étapes de production de biomasse et/ou de

15

Selon un mode de réalisation de l'invention, le moule externe rigide (1), comporte un point de fixation au centre (7) du récipient (3) pour son basculement en position verticale ou horizontale

20

Le moule externe (1) comprend plus particulièrement un récipient rigide (3) qui donne la structure au fermenteur et un couvercle (4). Les éléments (3) et (4) du moule externe (1) sont avantageusement maintenus ensemble, par exemple par des moyens de fixation (5), notamment des clips.

25

Une pluralité d'orifices désignés de manière générale par (6) sont prévus sur les côtés latéraux du récipient rigide et, en correspondance, sur les côtés du couvercle. Ces orifices permettent l'entrée et la sortie de l'air et des effluents gazeux.

La partie interne ou chambre de fermentation (2), destinée à recevoir la matrice poreuse à fermenter, comporte comme indiqué ci-dessus des moyens pour l'aération de cette matrice. Il s'agit avantageusement d'une grille microperforée ou, selon une variante, d'une pluralité de canaux microperforés (9) dans lesquels l'air est introduit, puis diffuse au travers des

30

microperforations (voir les flèches sur la Figure 2) dans la masse à fermenter introduite dans la chambre (non représentée), avant d'être évacué vers l'extérieur *via* la sortie (11).

Les étapes de la production se dérouleront à l'intérieur de cette partie qui constitue une  
5 chambre de fermentation.

Ce dispositif, de dimensions variables, permet de réaliser des cultures dans des conditions stériles, statiques, aérobies ou anaérobies avec une ventilation variable avec de l'air humide ou de l'air sec. Il est donc possible d'exercer un stress hydrique à un point opportun de l'étape  
10 de FMS. L'aération forcée des cultures s'opère à partir des orifices placés sur les côtés latéraux et les effluents gazeux sont collectés, filtrés et analysés à la sortie (11) du fermenteur en milieu solide à usage unique. L'analyse des effluents gazeux renseigne sur l'état  
15 physiologique du microorganisme, il est alors possible de réguler les différents paramètres de culture par le pilotage automatique de la FMS afin d'obtenir un produit final sec (moins de 5% d'humidité). A la fin du procédé, le produit obtenu peut être commercialisé dans son  
enveloppe initiale, à savoir la chambre de fermentation (2).

Ce dispositif est particulièrement adapté pour la culture de microorganismes, en particulier des bactéries, actinomycètes, levures, champignons filamenteux) sur des substrats ou des  
20 supports solides (naturels ou synthétiques) imprégnés d'une solution nutritive et d'un inoculum, de mycéliums, des spores de champignons filamenteux et de métabolites primaires ou secondaires, notamment d'enzymes, des acides organiques, des mycotoxines utilisables dans de nombreux domaines industriels.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention sont donnés dans les exemples qui suivent de modes de réalisation de l'invention dans lesquels il est fait référence aux Figures 1 et 2 qui représentent, respectivement

- la Figure 1, un schéma de moule externe (1), et
- 30 - la Figure 2, un schéma d'enveloppe interne (2).

Selon le mode de réalisation représenté sur la Figure 1, le bioréacteur présente un moule externe (1) sous forme de boîte rectangulaire (3) avec une base rigide servant de socle et

comporte un couvercle (4). Ces éléments sont maintenus ensemble par des moyens de fixation de type clips (5).

5 Sur deux des côtés latéraux (6), plusieurs orifices sont prévus pour l'entrée et la sortie de l'air et des effluents gazeux.

Les bioréacteurs de grande taille (dépassant le mètre) peuvent comporter un point de fixation (7) au centre du récipient rigide (3) pour le basculement en position verticale ou horizontale.

10

Le moule externe (1) joue un rôle très important. Tout d'abord il donne les dimensions du bioréacteur, en particulier l'épaisseur du lit de fermentation et le volume utile du produit à fermenter.

15 Des dimensions appropriées de bioréacteur correspondent par exemple à

6 x 12 x 18 cm Volume interne utile : 1,3 litres : 0,5 Kg SPS

6 x 36 x 54 cm Volume interne utile : 11,7 litres : 4 Kg SPS

6 x 72 x 108 cm Volume interne utile : 46,7 litres : 15 Kg SPS

20 6 x 144 x 216 cm Volume interne utile : 186,7 litres : 50 Kg SPS

L'utilisation d'un moule externe métallique présente plusieurs avantages. Il permet de chauffer ou de refroidir rapidement le produit se trouvant dans l'enveloppe interne, de laver et de désinfecter avec différents moyens classiques de traitement.

25

La partie supérieure (couvercle 4), présentant également des orifices espacés uniformément, s'emboîte sur le récipient rigide (3), ce qui permet une rigidité forte du bioréacteur.

30 L'enveloppe interne (2) représentée sur la Figure 2 constitue le cœur du système de fermentation. Sa taille est variable suivant les dimensions intérieures du moule externe.

Cette enveloppe, en matière souple, présente selon un mode de réalisation deux parties :

- la partie inférieure (8), plus dure, de forme quasi-identique à celle du récipient rigide (3) comprend un filtre poreux, tel qu'une grille microperforée, dans la partie centrale

de la chambre de fermentation et plus particulièrement une pluralité de canaux d'aération (9) microperforés,

- la partie supérieure (10) de l'enveloppe-bioréacteur destinée à renfermer la matière à fermenter est formée d'une matière plus souple. Son volume utile est supérieur à celui de la partie inférieure. Avantageusement, son volume est égal à environ le triple de celui de la partie inférieure.

La partie supérieure (10) comporte une ou plusieurs sorties (11) munies de filtres à air, pour collecter et évacuer stérilement les effluents gazeux du bioréacteur.

10

Dans un mode de réalisation de l'invention, l'aération des milieux à fermenter est réalisée à travers les microperforations des canaux (9) logés dans la partie inférieure (8) de la chambre de fermentation ou du plancher rigide. La distance séparant 2 canaux d'aération est par exemple de l'ordre de 25 mm et les microperforations seront espacées de 5 mm. Ces dimensions ne sont données qu'à titre d'exemple et ne présentent aucun caractère limitatif.

15

Dans le schéma de la Figure 2, l'entrée d'air dans le système est représentée en (14).

L'air est introduit dans les canaux d'aération microperforés (9) *via* des canaux de jonction (12), reliant les canaux de jonction à un sas (13) pourvu d'une ou plusieurs entrées d'air (14).

20

Les domaines d'application du fermenteur de l'invention sont variés. On citera, à titre d'exemple, l'agriculture avec les biopesticides, les bioraffineries pour la transformation de la biomasse, les bio-carburants, avec la production d'éthanol cellulosique à partir de biomasse lignocellulosique, l'industrie pharmaceutique (alicaments, antibiotiques), l'industrie agro-alimentaire (production d'améliorants et additifs alimentaires), l'alimentation animale (enzymes digestives : amylases, cellulases, phytases etc), les détergents (production d'enzymes spécifiques : protéases, cellulases ...), les bio-plastiques ( PLA, ...), les industries du papier (production d'enzymes pour désencrage ou blanchiment des pâtes), le domaine cosmétique (avec les enzymes, antioxydants et colorants naturels) et la biocatalyse (enzymes de biotransformation ( lipases, estérases,...)), la production d'enzyme spécifique à partir de biomasse marine végétale.

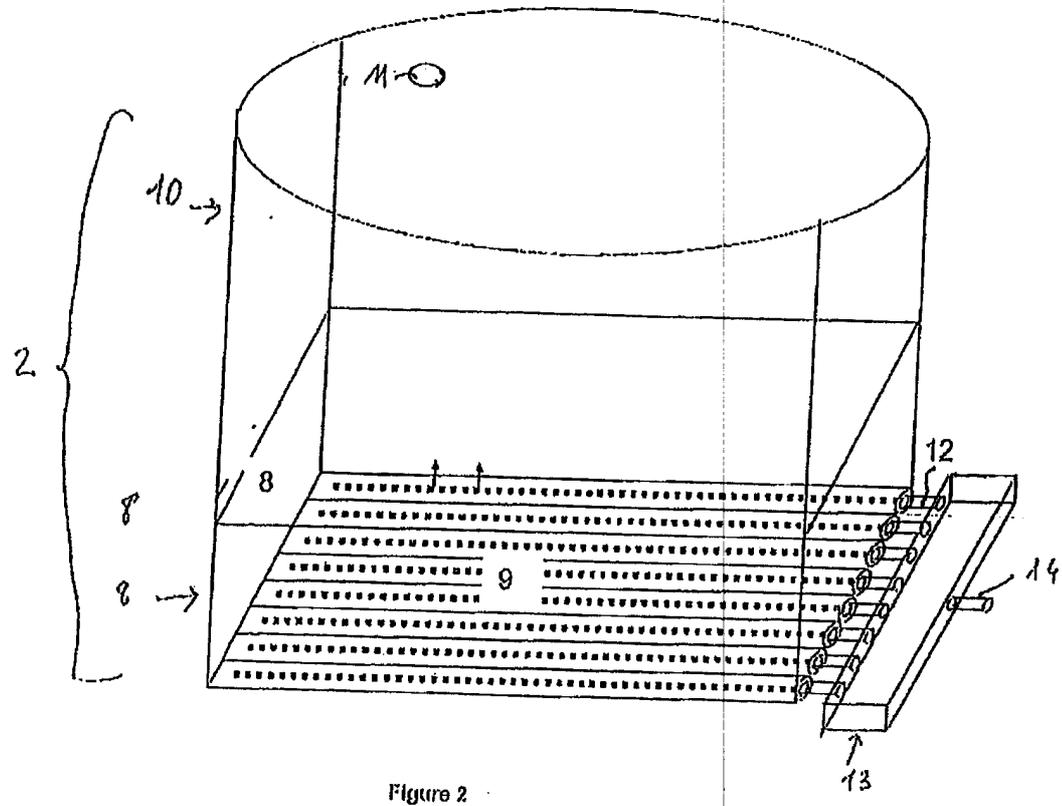
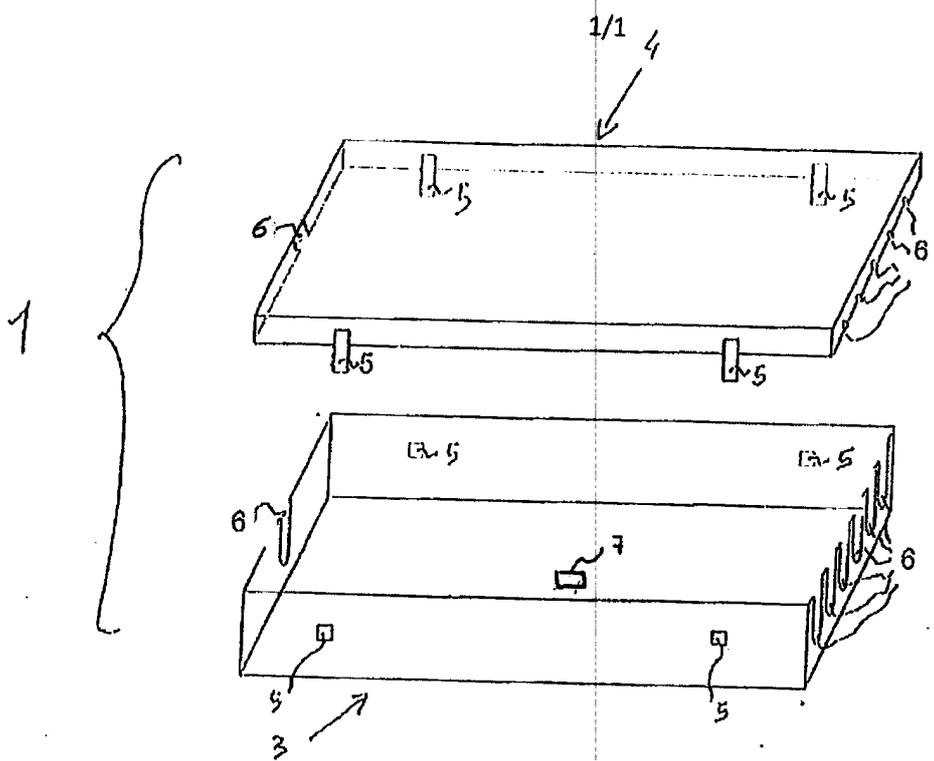
30

L'invention fournit ainsi des moyens pratiques, simples, permettant à tout utilisateur d'effectuer de manière stérile des productions de biomasse ou de métabolites fongiques d'intérêt, à des prix de revient des produits faibles. De plus, leur mise en œuvre assure une protection de la santé des manipulateurs et de l'environnement.

## Revendications

- 1 - Dispositif de fermentation en milieu solide (FMS), caractérisé en ce qu'il comporte
- un moule externe rigide (1)
- 5 - une partie interne constituant une chambre de fermentation (2), amovible, à usage unique, constituée d'une matière souple et comprenant 2 parties,
- la partie inférieure (8), ou chambre basse, plus dure, de forme quasi-identique à celle du récipient (3),
  - la partie supérieure (10) ou chambre haute destinée à renfermer la matière à fermenter,
- 10 formée d'une matière plus souple, son volume utile étant supérieur à celui de la partie inférieure,
- des moyens d'aération étant prévus entre ces 2 parties.
- 2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moule externe rigide (1),
- 15 comporte un point de fixation au centre (7) du récipient (3) pour son basculement en position verticale ou horizontale
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moule externe (1) comprend un récipient rigide (3) et un couvercle (4).
- 20
- 4- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les éléments du moule externe (1) sont maintenus ensemble par des moyens de fixation (5), notamment de type clips.
- 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une
- 25 pluralité d'orifices (6) sont prévus pour l'entrée et la sortie de l'air et des effluents gazeux sur les côtés latéraux du récipient rigide (3) et, en correspondance, sur les côtés du couvercle (4).
- 6 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la
- 30 chambre de fermentation (2) comporte des moyens pour l'aération de la masse à fermenter, tels qu'une grille microperforée, logée entre les 2 parties (8) et (10) (plafond de la chambre basse et plancher de la chambre haute) ou des canaux d'aération microperforés (9), logés dans la partie inférieure (8).

- 7 – Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la partie supérieure (10) comporte une ou plusieurs sorties (11) munies de filtres à air, pour collecter et évacuer stérilement les effluents gazeux du bioréacteur.
- 5 8 – Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que les canaux d'aération (9) sont reliés *via* des canaux de jonction (12) à un sas (13) comportant une ou plusieurs entrées d'air (14).
- 10 9 – Application du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour la culture de microorganismes, en particulier des bactéries, actinomycètes, levures, champignons filamenteux) sur des substrats ou des supports solides (naturels ou synthétiques) imprégnés d'une solution nutritive et d'un inoculum, de mycéliums, des spores de champignons filamenteux et de métabolites primaires ou secondaires, notamment d'enzymes, des acides organiques, des mycotoxines utilisables dans de nombreux domaines industriels.
- 15 10 – Application selon la revendication 9, pour l'agriculture avec les biopesticides, les bioraffineries pour la transformation de la biomasse, les bio-carburants, avec la production d'éthanol cellulosique à partir de biomasse lignocellulosique, l'industrie pharmaceutique (aliments, antibiotiques), l'industrie agro-alimentaire (production d'améliorants et additifs alimentaires), l'alimentation animale (enzymes digestives : amylases, cellulases, phytases etc...), les détergents (production d'enzymes spécifiques comme les protéases ou les cellulases, les bio-plastiques (PLA et autres), les industries du papier (production d'enzymes pour désencrage ou blanchiment des pâtes), le domaine cosmétique (avec les enzymes, antioxydants, colorants naturels) et la biocatalyse (enzymes de biotransformation (lipases, estérases)) ou la production d'enzyme spécifique à partir de biomasse marine végétale.
- 20
- 25



ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
المكتب المغربي  
للملكية 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)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 38301	Date de dépôt : 03/02/2014 ; Date d'entrée en phase nationale : 29/07/2015
Déposant : INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT (IRD)	Date de priorité: 01/02/2013
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF DE FERMENTATION EN MILIEU SOLIDE ET PRODUITS OBTENUS	
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 checked="" 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. Bendaoud	Date d'établissement du rapport : 07/09/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

<b>Partie 1 : Considérations générales</b>		
<i>Cadre 1 : base du présent rapport</i>		
Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Description</u> 6 Pages</li> <li>• <u>Revendications</u> 10</li> <li>• <u>Planches de dessin</u> 1 Page</li> </ul>		
<b>Partie 2 : Rapport de recherche</b>		
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>		
CIB : C 12M 1/00, 1/16		
<b>Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :</b>		
EPOQUE, Orbit		
<b>Catégorie*</b>	<b>Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</b>	<b>N° des revendications visées</b>
X	WO2004111181 ; 23/12/2004; ELEM S A S DI CABIDDU RACHELE [IT]; BOBBIESI GIUSEPPE [IT]	1-10
A	EP2186876; 19/05/2010 ; BIORECYCLING GROUP B V [NL] (BIORECYCLING GROUP B.V)	1-10
A	CN1958779 ; 09/05/2007 ; UNIV CHONGQING [CN] CHONGQING CHONGDA BIO-TECH DEVELOPMENT CO., LTD	1-10
A	"Solid-state fermentation installation, comprises main frame with fermentation units with air-permeable boards and fermentation bags in between, solid-state fermentation apparatus with simple structure and easy to make"; 09/05/2007; PENG G; WANG Z; XIA Y; YIN Y; ZENG D  <a href="http://www.technology-x.net/CN43/200610054311.html">http://www.technology-x.net/CN43/200610054311.html</a>	1-10
<b>*Catégories spéciales de documents cités :</b>		
<p>-« 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</p> <p>-« 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</p> <p>-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>-« 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</p> <p>-« 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</p>		

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité***Cadre 4 : Remarques de clarté*

- a) La revendication 1 ne satisfait 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 tel que modifiée et complétée par la loi 23-13.
- b) Les termes « plus dure » ou « plus souple » employés dans la revendication 1 ont un sens relatif qui n'est pas bien établi, et laissent subsister un doute quant à la signification des caractéristiques technique à laquelle ils se rapportent, au point que l'objet de ladite revendication n'est pas clairement défini.

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

Nouveauté (N)	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-10	Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10	Oui
	Revendications aucune	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 : WO2004111181 ; 23/12/2004; ELEP S A S DI CABIDDU RACHELE [IT]; BOBBIESI GIUSEPPE [IT]

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents mentionnés ci-dessus ne décrit un dispositif de fermentation en milieu solide, caractérisé en ce qu'il comporte - un moule externe rigide - une partie interne constituant une chambre de fermentation, amovible, à usage unique, constituée d'une matière souple et comprenant 2 parties, - la partie inférieure, ou chambre basse, plus dure, de forme quasi-identique à celle du récipient, - la partie supérieure ou chambre haute destinée à renfermer la matière à fermenter, formée d'une matière plus souple, son volume utile étant supérieur à celui de la partie inférieure, - des moyens d'aération étant prévus entre ces 2 parties, d'où l'objet de la revendication 1 est nouveau. Par la suite toutes les revendications dépendantes le sont.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 décrit une installation pour fermentation à l'état solide servant à produire de la biomasse et/ou des métabolites. L'installation comprend une pluralité de sacs transparents en plastique divisés chacun en deux chambres par une chicane horizontale. La chambre inférieure est équipée d'un filtre pour stériliser l'air et la chambre supérieure est équipée d'un ajutage

métallique avec un bouchon poreux de stérilisation, d'une pluralité de supports des sacs en plastique, d'un système d'approvisionnement et de distribution d'air sous basse pression et d'un équipement de préparation du milieu de culture l'objet de la revendication 1 diffère de D1 par la différence de taille des compartiments et en ce que le compartiment supérieur ou la partie supérieure est formée d'une matière « plus souple » et la partie inférieure est « plus dure ».

Le compartiment supérieur renferme la matière à fermenter, de ce fait il est évident pour l'homme du métier de le pourvoir d'un volume plus important dans le dimensionnement de ces parties.

De plus ces caractéristiques ne présentent aucun effet technique surprenant. Les revendications suivantes n'apportent pas d'autres caractéristiques susceptibles de conférer une activité inventive à l'objet de l'invention.

La présente demande ne remplit pas les conditions énoncées dans l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, l'objet des revendications 1-10 n'étant pas conforme au critère d'activité inventive.

### **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 .