

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 46311 A1** (51) Cl. internationale : **C05F 17/02**

(43) Date de publication :  
**29.01.2021**

---

(21) N° Dépôt :  
**46311**

(22) Date de Dépôt :  
**04.07.2019**

(71) Demandeur(s) :  
**UNIVERSITE HASSAN 1ER SETTAT, COMPLEXE UNIVERSITAIRE, Km 3 ROUTE DE CASABLANCA BP.539 26000 SETTAT (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**BERAICH FATIMA ZAHRA ; EL ALAMI MUSTAFA ; AROUCH MOHA ; QANADLI SALAH DINE**

(74) Mandataire :  
**EL AZHARI HAMID**

---

(54) Titre : **DISPOSITIF AUTOMATIQUE A TAMBOUR ROTATIF POUR LE COMPOSTAGE DES PRODUITS ORGANIQUES**

(57) Abrégé : L'invention est un dispositif électromécanique destiné au traitement par fermentation aérobie de résidus alimentaires et déchets organiques tels que, les végétaux, les viandes, les poissons, les déchets organiques industriels ou agricoles. L'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte un tambour rotatif permettant le mouvement l'aération et le cheminement du produit à l'intérieur, un souffleur d'air permettant une aération forcée de tous le volume du tambour. Le composteur possède un système de ventilation à gaine qui permet d'aspirer l'air pollué qui se trouve à l'intérieur du tambour. Le composteur possède aussi une pompe d'injection de liquide concentré qui peut être soit un mélange biologique qui permet l'accélération du processus de compostage, soit un liquide destructeur de mauvaise odeur (ventilateur soufflant, ventilateur d'aspiration et pompe d'injection 6, 7,4).

**DISPOSITIF AUTOMATIQUE ET A TAMBOUR ROTATIF DE COMPOSTAGE  
DES PRODUITS ORGANIQUES**

ABREGE

L'invention est un dispositif électromécanique destiné au traitement par fermentation aérobie de résidus alimentaires et déchets organiques tels que, les végétaux, les viandes, les poissons, les déchets organiques industriels ou agricoles.

L'invention est caractérisée en ce qu'elle comporte un tambour rotatif permettant le mouvement l'aération et le cheminement du produit à l'intérieur, un souffleur d'air permettant une aération forcée de tous le volume du tambour.

Le composteur possède un système de ventilation à gaine qui permet d'aspirer l'air pollué qui se trouve à l'intérieur du tambour. Le composteur possède aussi une pompe d'injection de liquide concentré qui peut être soit un mélange biologique qui permet l'accélération du processus de compostage, soit un liquide destructeur de mauvaise odeur (ventilateur soufflant, ventilateur d'aspiration et pompe d'injection 6, 7,4).

## DESCRIPTIF

Le compostage constitue un des procédés de valorisation de substrat solide et liquide organique. Ledit substrat peut comprendre de nombreuses matières telles que les fumiers, les fractions organiques des déchets ménagers, le bois, les boues épaisses. Le compostage vise essentiellement à sécher et à réduire les matières organiques pour réaliser un résidu riche en éléments nutritifs pour le sol considéré comme de l'Humus.

Plusieurs concepts de compostage se présentent, ils existent des procédés statiques et d'autres dynamiques. Notre invention concerne les procédés dynamiques, il s'agit d'un composteur à tambour rotatif qui représente des avantages par rapport aux dispositifs existants. Parmi les avantages de notre dispositif c'est qu'il permet d'accélérer la durée de dégradation des substrats, d'obtenir un compost mature à la sortie et de contrôler l'aération et d'agir sur les odeurs dégagées au sein du tambour, sans avoir besoin de faire passer l'air par d'autres dispositifs ou filtres externes.

La présente invention concerne une installation électromécanique et automatique de compostage, destinée au traitement des résidus alimentaires, résidus agricoles et tout effluent organique par un procédé de fermentation aérobie.

L'installation utilise la technologie de compostage en rassemblant et en contrôlant tous les paramètres de fonctionnement. Elle présente l'avantage de diminuer les nuisances inhérentes au processus comme l'odeur, de réduire le temps de dégradation de la matière, d'optimiser la qualité du composte.

A l'issue du processus de compostage, la matière organique subit un pré-traitement, en mélange avec une matière carbonée (les sciures de bois ou les feuilles mortes ou autres matières brunes....). Elle est introduite à l'intérieur du composteur par un broyeur et une vis sans fin avant de tomber au fond du tambour rotatif, qui maintient en continu une fermentation aérobie. La matière chemine tout au long du tambour grâce au mouvement de

rotation du tambour pendant une durée qui varie de 10 à 40 jours selon la dimension du composteur et le type de la matière à composter.

Selon notre invention, l'installation de compostage est constituée de (figure 1):

- Un tambour rotatif (2) horizontal avec des panneaux latéraux avant et arrière mobiles, le tambour est muni d'une couronne à denture extérieure (18) fixée pour le faire tourner à l'aide d'un moteur électrique et un système de transmission (12) de mouvement poulie courroie et pignon. L'évacuation du composte se fait automatiquement en fonction de la quantité et de la composition des résidus organiques, le temps statique et la durée des cycles de rotation.
- Un broyeur (15) fixé au niveau de l'alimentation afin de réduire la taille de la matière organique
- Une vis sans fin (16) qui achemine les intrants vers le tambour rotatif. L'entraînement de broyeur et la vis sans fin sont effectués par un moteur électrique et un système de transmission de mouvement poulie courroie (13)
- Un système de ventilation en aspiration relié (4) au tambour (2) permettant d'acheminer l'air d'échappement, la chaleur et l'humidité à l'extérieur
- Un système de ventilation en soufflage (5) relié au tambour et muni d'un système de chauffage intégré, permettant de préchauffer l'air entrant  
La ventilation du système se fait périodiquement au moment de la mise en rotation. Le taux de ventilation et la fréquence des cycles d'évacuation peuvent être réglés et modifiés par le système de contrôle et d'automatisation.
- Un système d'injection (7) (8) (9) des mélanges bactériens accélérateurs de la biodégradation et des liquides de destruction d'odeurs qui peuvent être générées lors du traitement. Le système d'injection comporte une pompe doseuse (7)
- Un tambour (2) comportant une paroi cylindrique fixe (6) liée à la partie faisant des mouvements de rotation du tambour (2) par un joint tournant (17). La paroi cylindrique fixe (6) comprend une trémie d'alimentation (6d) qui permet l'alimentation du tambour (2) par la matière organique, des orifices de ventilation

(6a,6c), une canalisation perforée (6b), et toute autre orifice et canalisation perforée permettant d'introduire facilement et sans encombrement, des câbles de capteurs, des résistances de chauffage et tout autre instrument intervenant dans le fonctionnement du dispositif et dans la gestion et le contrôle des paramètres de compostage.

- Une double isolation du système de compostage, qui permet de préserver la chaleur générée lors du processus biologique de dégradation de la matière organique, comprise entre 40 et 70 °C,
- Le temps de séjour de la matière organique dans le tambour du composteur est entre 3 à 5 semaines
- Une armature externe munie d'une trappe d'alimentation
- Une carte électronique gérant le fonctionnement du composteur et tous les paramètres de compostage
- un système de télégestion et de contrôle à distance via internet ou GSM, connecté par une application informatique permettant le contrôle et la gestion à distance par tout type de téléphone portable, de tablette, d'ordinateur et de système informatique.
- Une armoire électrique autonome.

Cette description est représentée à titre d'exemple non limitatif. Le dispositif de compostage selon l'invention, peut comprendre toutes les composantes décrites précédemment et quelques unes et il pourra être réalisé de plusieurs dimensions.

Les figures 1 à 4 correspondent aux vues de l'installation de compostage selon l'invention.

La Figure 1 représente une coupe de profil du dispositif de compostage, tel que indiqué, un tambour rotatif (2) muni d'un ensemble de tôles minces (11) conçu pour le mélange de la matière et l'élimination des zones mortes, une tôle de forme conique (3) est fixée à l'extrémité de la sortie du tambour, cette tôle est munie des tôles minces inclinées (10)

pour faciliter l'entraînement de la matière vers la sortie. Le tambour (2) s'appuie sur le châssis (1) via un système de galets-virolles (20) qui ont pour rôle le guidage du tambour. L'entraînement est assuré par une couronne à dentures extérieures (18) fixée sur le tambour et qui tourne par un pignon d'attaque. La transmission du mouvement du motoréducteur vers le pignon est faite par un poulie-courroie (12). Une cache enveloppe toute la couronne jusqu'au châssis pour la protéger (19) contre les poussières.

Une trémie d'alimentation (14) qui contient un broyeur (15) qui réduit la taille de la matière des déchets organiques et une vis sans fin (16) qui pousse la matière vers l'entrée du tambour rotatif. La Figure 2 illustre une vue de profil externe du côté droit du dispositif de compostage, la Figure 3 illustre une vue de profil externe du côté gauche du dispositif de compostage.

La Figure 4 illustre une coupe verticale de la paroi cylindrique (6) fixée sur la trémie munie de quatre orifices (6a), (6b), (6c), (6d). orifice (6a) pour l'aspiration de l'odeur et (6b) pour le système d'injection (6c) pour aération forcée chaude (6d) l'entrée des déchets, l'entraînement en rotation du broyeur et la vis sans fin se fait par un système d'entraînement moteur électrique et un système de transmission de mouvement polie et courroie (13).

L'étanchéité entre le tambour rotatif et la partie d'alimentation (Trémie) est garantie par un joint tournant (17).

Un ventilateur centrifuge forcé chauffant (5), un ventilateur à gain (4), une pompe d'injection (7), un réservoir des additifs (8), un tube rond perforé (9) qui se trouve à l'intérieur du tambour.

# MA 46311A1

Numérotation :

Repère	Nom de la pièce
1	Chassis
2	Tambour rotatif
3	Tôle de forme conique
4	Ventilateur à gain aération
5	Ventilateur centrifuge forcé chaud
6	Paroi cylindrique
7	Pompe d'injection
8	Réservoir de liquide
9	Tube ronde à extrémité perforé
10	Tôle mince inclinée
11	Tôle mince
12	Système d'entraînement du tambour rotatif
13	Système d'entraînement du broyeur et vis sans fin
14	Trémis d'alimentation

Repère	Nom de la pièce
15	Broyeur des déchets
16	Vis sans fin
17	Joint rotatif
18	Couronne à denture extérieure
19	Cache de protection
20	Galet support
21	Guide du tambour rotatif
6a	Orifice de l'aspération
6b	Orifice de l'injection du produit
6c	Orifice de ventilateur centrifuge forcé
6d	Orifice de l'entrée des déchets

## REVENDICATIONS

1. l'invention concerne un dispositif destiné au traitement de matières organiques par compostage caractérisé en ce qu'il comporte un tambour (2) qui fait un mouvement de rotation, permettant le mélangeage et l'acheminement de la matière tout au long du tambour. Le tambour (2) est muni d'un broyeur (15) et une vis sans fin (16). Le mouvement de rotation du tambour (2) est assuré par un système d'entraînement mécanique (12).
2. Le dispositif selon la revendication 1 est caractérisé en ce que le tambour (2) comporte une paroi cylindrique fixe (6) liée à la partie faisant des mouvements de rotation du tambour (2) par un joint tournant (17)
3. Le dispositif selon les revendications 1 et 2 est caractérisé en ce que la paroi cylindrique fixe (6) comprend une trémie d'alimentation (6d) qui permet l'alimentation du tambour (2) par la matière organique, des orifices de ventilation (6a,6c), une canalisation perforée (6b), et toute autre orifice et canalisation perforée permettant d'introduire facilement et sans encombrement, des câbles de capteurs, des résistances de chauffage et tout autre instrument intervenant dans le fonctionnement du dispositif et dans la gestion et le contrôle des paramètres de compostage.
4. Le dispositif selon les revendications 1 à 3 est caractérisé en ce qu'il comporte des chicanes hémisphériques (10,11) pour mélanger efficacement la matière.
5. Le dispositif selon les revendications 1 à 4 comporte une sortie conique (3) à la fin du tambour (2) muni de chicanes hélicoïdales (10) permettant l'évacuation du composte mature en cas de rotation dans un sens et empêche la sorte du composte en cas de rotation dans le sens inverse.
6. Le dispositif selon les revendications 1 à 5 est caractérisé en ce que le tambour rotatif (2) comporte une couronne dentée extérieure (18) liée à un moteur électrique et un système de transmission de mouvement poulie courroie et pignon (12). Le



tambour rotatif (2) est supporté par des galets (20,21) pour faciliter la rotation du tambour.

7. Le dispositif selon les revendications 1 à 6 est caractérisé en ce qu'il comporte un système d'injection (8), une pompe doseuse (7) et une canalisation perforée (9) permettant la diffusion des mélanges bactériens qui permettent de réduire la durée de la biodégradation et la diffusion des liquides de destruction d'odeurs qui peuvent être générées lors du traitement de la matière organique
8. Le dispositif selon les revendications 1 à 7 est caractérisé en ce qu'il comporte un système de ventilation soufflant (4) relié au tambour (2) et muni d'un système de chauffage intégré, permettant de préchauffer l'air entrant. Ainsi la ventilation du système se fait périodiquement au moment de la mise en rotation.
9. Le dispositif selon les revendications 1 à 8 est caractérisé en ce qu'il comporte un système de ventilation aspirant (5) relié au tambour (2). Le système de ventilation aspirant (5) aspire l'air du tambour (2) et maintient le tambour (2) en dépression.
10. Le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 est caractérisé en ce qu'il comporte une carte électronique gérant le fonctionnement du composteur et tous les paramètres de compostage, un système de télégestion et de contrôle à distance via internet ou GSM connecté par une application informatique permettant le contrôle et la gestion à distance par tout type de téléphone portable, de tablette, d'ordinateur et de système informatique.
11. Le dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 est caractérisé en ce qu'il comporte un broyeur (15) pour réduire des dimensions des matières organiques intrants.
12. Le procédé de mise en œuvre du dispositif de compostage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 est caractérisé en ce qu'il consiste à :
  - Mélanger plusieurs types de matières organiques
  - Maintenir la rotation du tambour (2) par un système automatisé et mécanique et maintenir le contrôle de mélangeage de tous les paramètres de fonctionnement de compostage

MA

## 46311A1

- Exercer au fond de tambour (2) une ventilation forcée (4) (5), et entrainer fréquemment au moment de rotation les additifs bactériens via le système d'injection (7) (8) (9) pour accélérer le processus de biodégradation de la matière organique.
- Agir sur l'air entrant et sortant, maîtriser la ventilation et l'aspiration et éliminer les gaz mal odorants au sein du tambour (2) et injecter des additifs biologiques via le système d'injection (7) (8) (9).

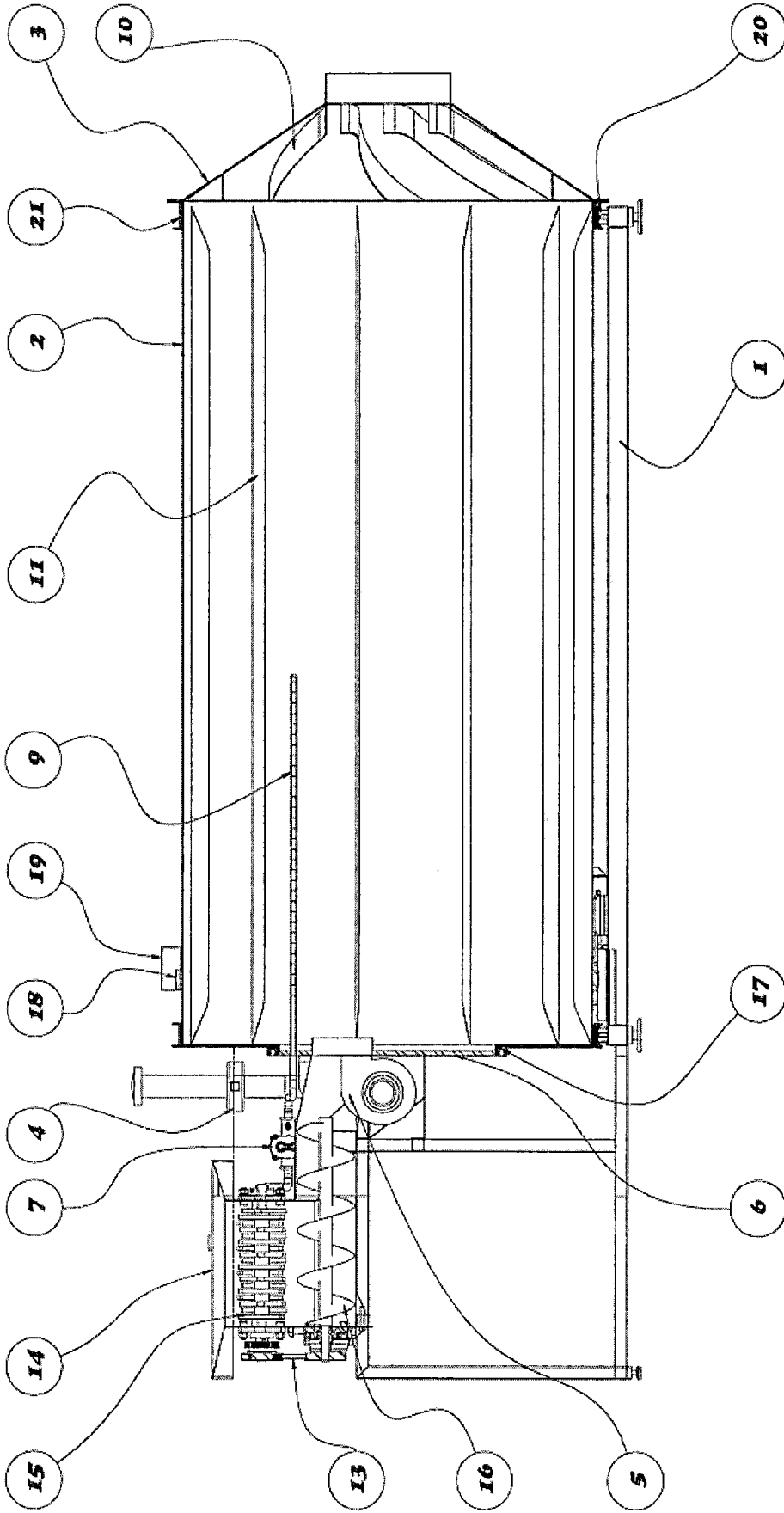


figure 1

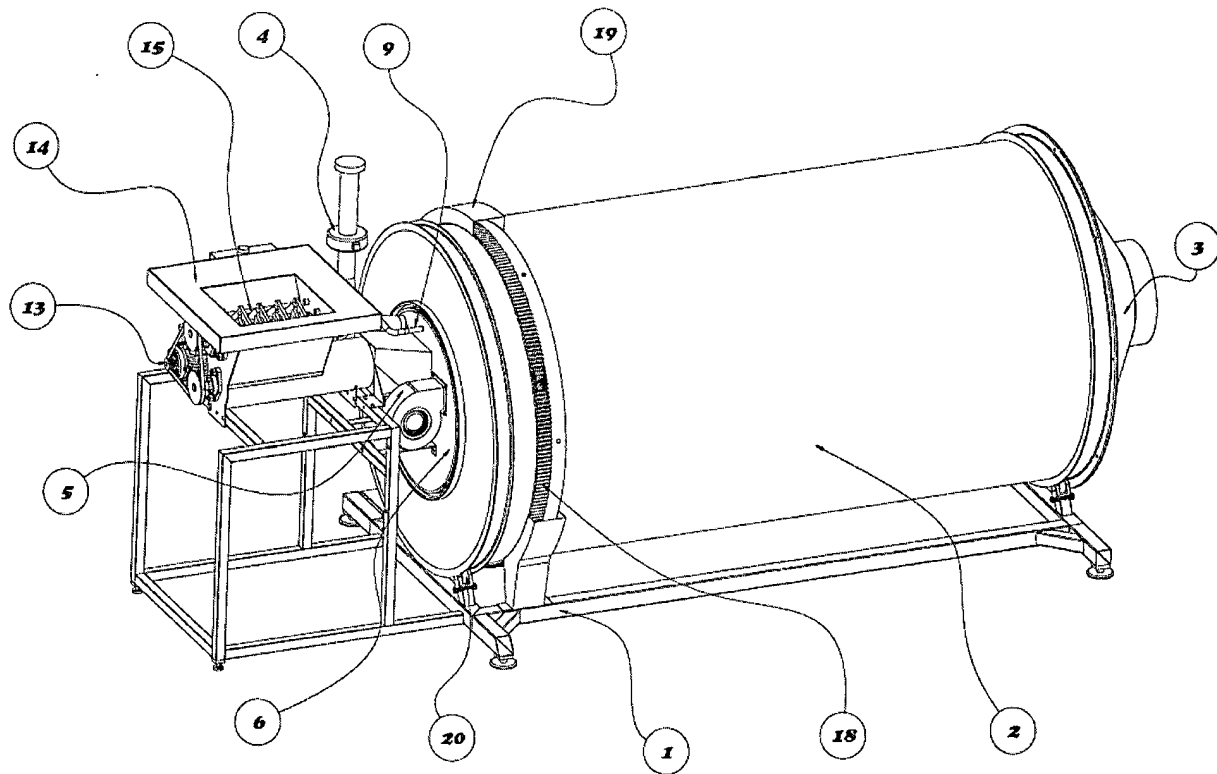


Figure2

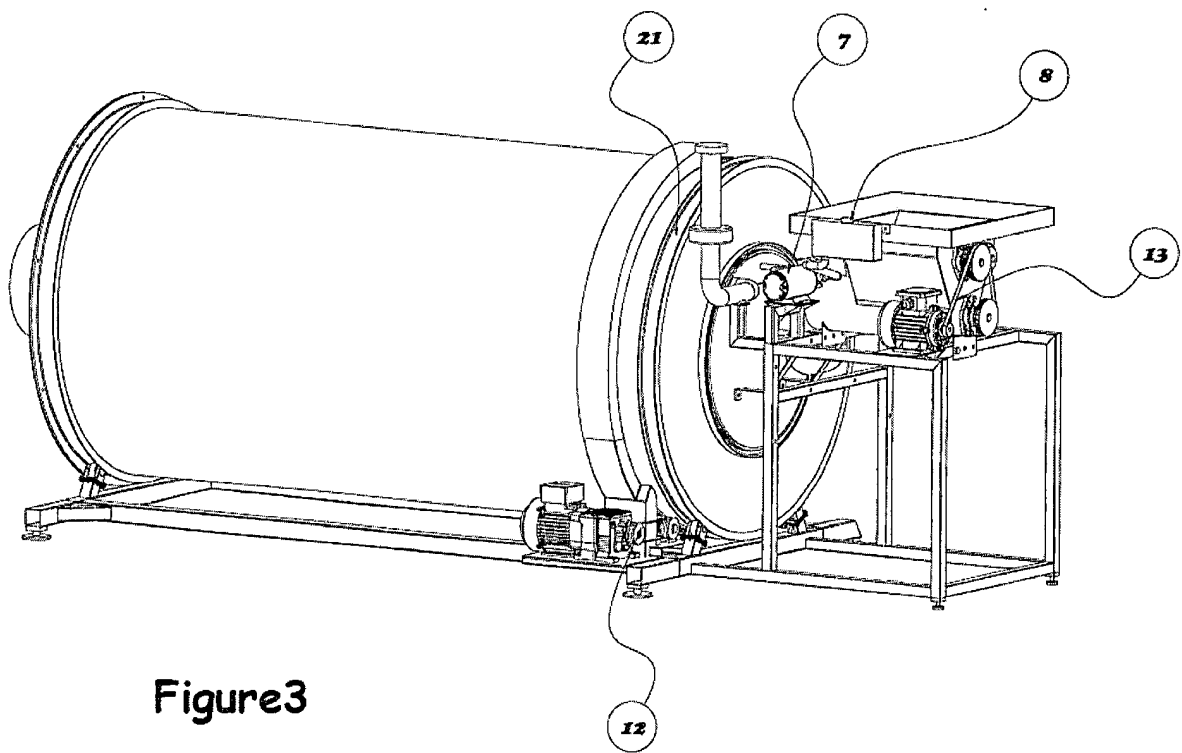


Figure3

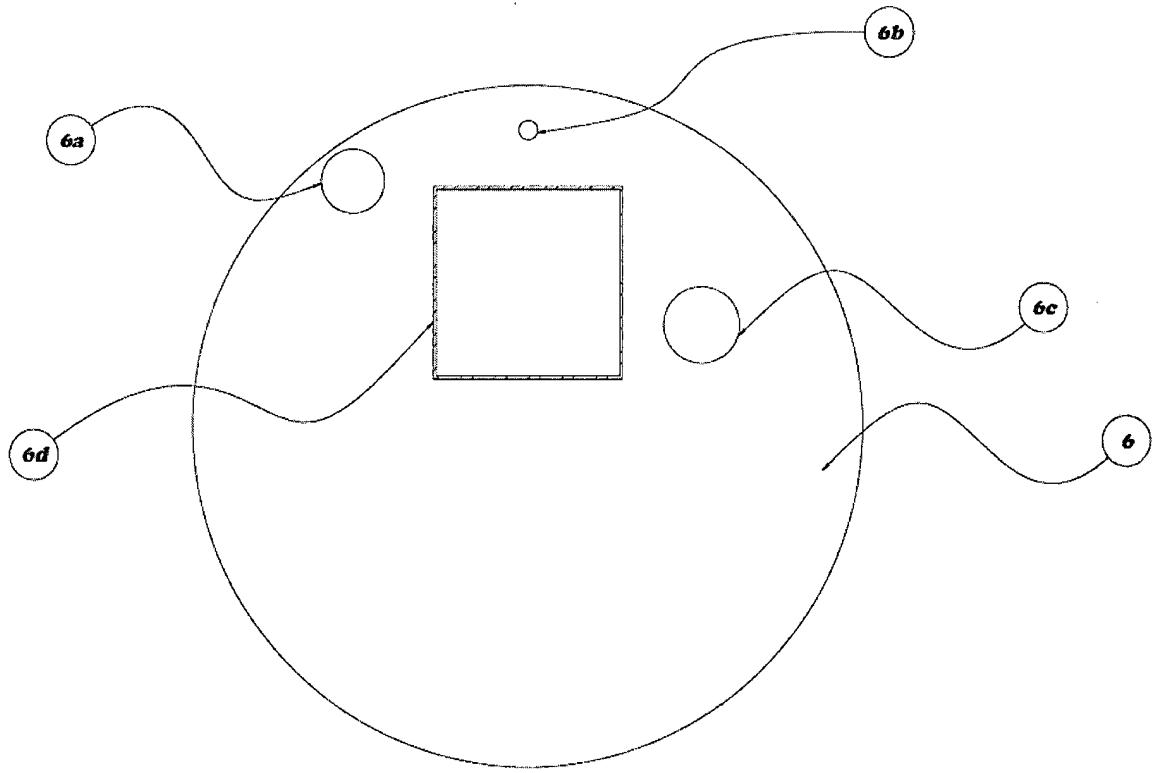


Figure4

**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 : 46311	Date de dépôt : 04/07/2019
Déposant : UNIVERSITE HASSAN 1ER SETTAT	
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF AUTOMATIQUE A TAMBOUR ROTATIF POUR LE COMPOSTAGE DES PRODUITS ORGANIQUES.	
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 <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , 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 checked="" type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de 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: BRINI Abdelaziz	Date d'établissement du rapport : 10/12/2019
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  
5 Pages
- Revendications  
12
- Planches de dessin  
3 Pages

**Cadre 3 : Titre et Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés**

- L'intitulé tel qu'il a été déposé « Dispositif automatique et a tambour rotatif de compostage des produits organiques » a été modifié et arrêté par l'examineur (voir intitulé de l'invention).

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : C05F17/02

CPC : C05F17/0223

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
Y	WO2011114357A1 ; COMAR S R L [IT] ; 22-09-2011 Document en entier	1-12
Y	WO2016009128A1 ; VEOLIA PROPLETE [FR] ; 21-01-2016 Document en entier	1-12
Y	US5890664A ; CONANT III JESS AUSTIN [US] ; 06-04-1999 Document en entier	1-12
Y	EP1153902B1 ; WEBB JOHN [GB] ; 10-03-2004 Document en entier	1-12

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

Nouveauté	Revendications 1-12	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications aucune	Oui
	Revendications 1-12	Non
Application Industrielle	Revendications 1-12	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 : WO2011114357A1

D2 : WO2016009128A1

D3 : US5890664A

D4 : EP1153902B1

**1. Nouveauté**

Aucun des documents susmentionnés ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques telles que décrites dans les revendications 1-12, d'où celles-ci sont nouvelles conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive**

Le document D1 qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un dispositif de compostage des déchets organiques comprenant : un conteneur cylindrique (2) ayant une entrée pour les déchets organiques et une sortie du compost, un broyeur (5), un moyen de transport (6) sous la forme d'une vis sans fin pour l'acheminement des déchets depuis l'entrée jusqu'à la sortie du conteneur cylindrique (2) et un moteur pour assurer la rotation du moyen de transport (6).

L'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que le dispositif comprend un tambour rotatif au lieu du conteneur cylindrique.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre peut être considéré comme étant la fourniture d'un dispositif alternatif pour le compostage de la matière organique.

La solution proposée par la présente demande est évidente pour la raison suivante :

Il est connu de l'art antérieur l'utilisation des tambours rotatifs dans le procédé de traitement par compostage des matières organiques comme on peut le voir à partir des documents D2 ou D3. Le document D2 qui décrit un procédé de ventilation d'un tambour rotatif (10) utilisé dans un procédé de compostage des déchets organiques, ledit procédé comprenant des étapes consistant à : mettre le tambour en rotation pour faire défiler les déchets dans un sens de défilement entre une entrée et une sortie du tambour, injecter du gaz dans le tambour par au moins un dispositif de ventilation disposé dans le tambour, extraire du gaz du tambour par un dispositif d'extraction, et réguler la température et le débit du gaz injecté.



Partant de ceci, l'homme du métier pourrait modifier l'enseignement de D1 en substituant le conteneur cylindrique par un tambour rotatif et parvenir ainsi à la solution désirée telle que décrite dans la présente demande, par une simple combinaison des enseignements de D1 avec D2 ou également avec D3 (voir D3).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-12 ne contiennent aucune caractéristique technique qui, en combinaison avec celles de l'une quelconque des revendications à laquelle elles se réfèrent, définissent un objet satisfaisant aux exigences concernant l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, car elles résultent d'une combinaison évidente des documents D1 à D4 ou sont des modifications de routine que l'homme du métier peut exercer sans faire preuve d'esprit inventif.

### **3. 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.