

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 39396 A1**
(51) Cl. internationale : **B01D 1/14; B01D 5/00;
B01D 3/38**
(43) Date de publication : **30.04.2018**

(21) N° Dépôt :
39396

(22) Date de Dépôt :
20.10.2016

(71) Demandeur(s) :
Université Cadi Ayyad, AV ABDELKRIM ELKHATTABI - Guéliz BP 511, 40000 MARRAKECH (MA)

(72) Inventeur(s) :
HEJJAJ ABDESSAMAD ; MANDI LAILLA ; AIT NOUH FATIMA

(74) Mandataire :
Blaid BOUGADIR

(54) Titre : **PROCEDE D'EXTRACTION DES ESSENCES, DES HUILES ESSENTIELLES ET DES D'HYDROLATS AROMATISES DES PLANTES AROMATIQUES ET MEDICINALES (PAM) PAR ENERGIE SOLAIRE**

(57) Abrégé : LA PRESSENTE INVENTION CONCERNE LA PRODUCTION DES ESSENCES DES HUILES ESSENTIELLES ET DES HYDROLATS AROMATISES PAR ÉNERGIE SOLAIRE THERMIQUE OBTENUS A PARTIR DES PLANTES MÉDICINALES ET AROMATIQUES (PAM), LES PLANTES UTILISES SONT TOUS LES ESPÈCES UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'HUILES ESSENTIELLE OU D'AUTRES EXTRAITS AROMATIQUES. LE PROCÉDÉ EST UN DISPOSITIF DÉCENTRALISÉ CONSTITUÉ D'UNE PARABOLE RELECTRICE CONSTITUÉ DES MIROIRS QUI RÉFLÉCHISSENT LES RAYON SOLAIRES VERS UN DEUXIÈME RÉFLECTEUR COMPOSÉ DE PLUSIEURS PIÈCES CARENENÉES EN ALUMINIUM.

Abrégé :

La présente invention concerne la production des essences, des huiles essentielles et des d'hydrolats aromatisés par énergie solaire thermique obtenus à partir des plantes aromatiques et médicinales (PAM), les plantes concernées sont toutes les espèces utilisées pour la production d'huiles essentielles ou d'autres extraits aromatiques

Le procédé est un dispositif décentralisé constitué d'une parabole réfléchissante constituée des miroirs qui réfléchissent les rayons solaires vers un deuxième réflecteur composé de plusieurs pièces carénées en aluminium qui reflète davantage les radiations de faisceau sur le fond circulaire de l'alambic pour réchauffer l'eau se trouvant au fond de l'alambic ce dernier s'évapore sur la plante placée juste au dessus puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement et récupérée dans un réservoir décanteur, on obtient les essences, les huiles essentielles et les eaux aromatisées qui peuvent être utilisées à des fins médicales, pharmaceutiques, cosmétiques et à la préparation des produits d'hygiène et la formulation des arômes

PROCEDE D'EXTRACTION DES ESSENCES, DES HUILES ESSENTIELLES ET
DES D'HYDROLATS AROMATISES DES PLANTES AROMATIQUES ET
MEDICINALES (PAM) PAR ENERGIE SOLAIRE

Description:

La présente invention concerne la production des essences, des huiles essentielles et des d'hydrolats aromatisés par énergie solaire thermique obtenus à partir des plantes aromatiques et médicinales (PAM), les plantes concernées sont toutes les espèces utilisées pour la production d'huiles essentielles ou d'autres extraits aromatiques

Par ses contrastes géographiques, le Maroc offre une gamme variée de bioclimats permettant l'installation d'une flore riche (plus de 4200 espèces) et une diversité de ressources phylogénétiques en plantes aromatiques et médicinales PAM (600 espèces), en plus le Maroc dispose d'un savoir-faire ancestral et constitue un fournisseur traditionnel du marché mondial en PAM.

Plus d'une vingtaine d'espèces sont utilisées pour la production d'huiles essentielles ou d'autres extraits aromatiques dont plusieurs y sont connus comme étant des produits typiquement marocains destinés essentiellement à l'industrie de parfumerie et cosmétique ainsi que pour la préparation des produits d'hygiène et la formulation des arômes.

La récolte de ces plantes et leur commercialisation en vrac offrent une source de revenus pour les familles en zone rurale, mais ce dernier reste très limité. La transformation des PAM en huiles essentielles permet une meilleure valorisation de ces plantes offrant des gammes de produits de qualité à forte valeur ajoutée

Le Maroc dispose aussi d'un énorme potentiel en énergies renouvelables, notamment en solaire avec une irradiation de ~ 5 kWh/m²/an et 3000 h/an d'ensoleillement, soit une moyenne équivalente à l'Europe du sud, avec une capacité de production théorique de plus de 20 000 GW.

La distillation à la vapeur d'eau pour l'extraction des huiles essentielles des PAM par l'énergie solaire peut ouvrir de nouveaux repères en matière de développement rural et la promotion des petites entreprises agro-industries innovantes à l'aide de concentrateurs solaires.

L'invention concerne un procédé de distillation des plantes aromatiques et médicinales afin de produire les essences, les huiles essentielles et les eaux aromatisées

Le principe est basé sur la concentration des rayonnements solaire par un réflecteur parabolique constitué par un assemblage de miroirs qui concentre les rayons du soleil vers un deuxième réflecteur qui reflète davantage les radiations de faisceau sur le fond circulaire de l'alambic pour évaporation de l'eau, qui après condensation et décantation on obtient le produit

L'objet de cette invention est l'obtention des essences, des huiles essentielles et des eaux aromatisées des PAM par exploitation de l'énergie solaire thermique ce qui peut ouvrir de nouveaux repères en matière de développement rural et la promotion des petites entreprises agro-industries innovantes en participant à l'amélioration de la sécurité énergétique, l'accélération de la croissance économique, la création de l'emploi et la protection de l'environnement

Le procédé réalisé de production des essences, des huiles essentielles et des eaux aromatisées des PAM par énergie solaire a suivi les étapes suivantes :

- montage d'un réflecteur sous forme parabolique constitué par un assemblage de miroirs qui réfléchissent les rayons solaires, offrant une focale fixe sur le deuxième réflecteur

- Le réflecteur secondaire est constitué des pièces de profilés en aluminium qui sont fixées sur les barres en acier de telle sorte de réfléchir le rayonnement total provenant du réflecteur principal sur le fond de l'alambic de distillation
- le rayonnement solaire concentré au niveau du l'alambic y libère son énergie en la réchauffant
- le réchauffement de l'alambic conduit à l'augmentation de la température de l'eau qui s'évapore sur la plante placée juste au dessus puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement et est récupérée dans un réservoir, ensuite l'huile est rattrapée dans une ampoule à décanter
- Le système parabolique est équipé avec un système électronique alimenté par un panneau photovoltaïque pour le suivi quotidien du soleil et par des mécanismes mécaniques pour le réglage saisonnier.

Par ce dispositif, on obtient le produit de manière continue sans aucune intervention entre chaque étape

Un précepte d'ajustement d'eau nécessaire dans l'alambic est pris en compte chaque fois que cela est nécessaire et selon la durée de la distillation

Le volume des essences, des huiles essentielles et des eaux aromatisées des PAM obtenu dépend de plusieurs facteurs à savoir la nature de la plante, l'état de la plante (frais ou sec), l'origine géographique de la plante, les conditions de la distillation, etc.

Le distillat acquis peut être utilisé à des fins médicales, pharmaceutiques, cosmétiques et à la préparation des produits d'hygiène ainsi que la formulation des arômes

le dispositif comprend comme le montre la figure 1 : réflecteur sous forme parabolique (1) constitué par un assemblage de miroirs qui réfléchissent les rayons solaires, offrant une focale fixe sur le deuxième réflecteur (2)

composé de plusieurs pièces carénées en aluminium qui reflète davantage les radiations de faisceau sur le fond circulaire de l'alambic (3) pour réchauffer l'eau se trouvant au fond de l'alambic qui s'évapore sur la plante placée juste au dessus (4) puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement(5) et est récupérée dans un réservoir (6) ensuite l'huile est rattrapée dans une ampoule à décanter (7)

Le système suiveur solaire constitué : de suiveur quotidien du soleil comprenant une cellule photovoltaïque (8) et un moteur (9) alimenté par un panneau photovoltaïque (9) des mécanismes mécaniques pour les réglages saisonniers(11)

Exemples de réalisations :

La figure 2 illustre des exemples de réalisation pour la distillation du Thym et la lavande : dispositif décentralisé composé d'un réflecteur parabolique d'une surface de 10 m² constituée des miroirs avec un système électronique et mécanique pour le suivi quotidien et saisonnier du soleil qui réfléchissent les rayons solaires vers un deuxième réflecteur constitué de sept pièces de profilés en aluminium qui sont préparés au rayonnement concentrés et sont fixés sur le bâti du réflecteur secondaire. La longueur de chaque pièce en aluminium est de 700 mm et d'une largeur de 100 mm. Ces tôles d'aluminium sont fixés sur les barres en acier incurvées pour atteindre la courbe souhaitée de telle sorte de réfléchir tous le rayonnement total provenant du réflecteur principal sur le fond de l'alambic de distillation (400 mm de diamètre) et donc le réflecteur secondaire est utilisé comme un four classique sous l'alambic de capacité de 15 kg de plante et 15 litre d'eau. L'eau se trouvant au fond de la lambic qui s'évapore sur la plante (Thym) placée juste au dessus puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement et est récupérée dans un réservoir décanteur et ensuite l'huile est rattrapée dans une ampoule à décanter et l'hydrolat reste dans le réservoir.

Les résultats des essais menés sur ce pilote et l'étude économique comparative réalisée pour le cas d'une coopérative de la région qui fait l'extraction des huiles essentielles des plantes aromatiques et médicinales par de l'énergie conventionnelle ont abouti à:

Sur le plan technique :

- La faisabilité technique de la distillation des PAM par énergie solaire
- La Réalisation de plusieurs extractions dans une journée
- L'amélioration du rendement de distillation
- La bonne qualité du produit obtenu

Sur le plan économique :

- Période de récolte des PAM convenable avec l'utilisation solaire du réflecteur
- Accroissement de marge de bénéfice par litre d'huile essentielle produite
- Projet économiquement rentable et le délai de remboursement est inférieur à deux années.

Plante	Thym	Lavande
Masse utilisée (kg)	1.92	1.88
Durée de distillation (h)	3	3.2
Volume de l'huile essentielle (ml)	17	22
% massique	0,77	1.05
propriétés organoleptiques	Aspect, Couleur et Odeur : très satisfaisantes	Aspect, Couleur et Odeur : très satisfaisantes

L'application industrielle de l'invention :

L'invention peut être bien appliquée à l'industrie pour plusieurs raisons à savoir :

Techniquement:

- Faisabilité technique aisée de la distillation des PAM par énergie solaire Technologie innovante pour l'extraction des huiles essentielles des PAM
- Fabrication de dispositif basée sur les matériaux locaux
- Procédé adopté pour les différentes quantités des plantes
- Système fonctionnant avec de l'énergie propre
- Technique présentant une facilité de gestion et d'entretien
- Système au coût d'investissement raisonnable
- Bon rendement de distillation des PAM par rapport aux autres modes de distillation
- Procédé adopté au contexte local

Economiquement:

- Coût de dispositif compétitif et incitatif
- Produit attractif et différent (propre et durable en respectant l'environnement)
- Forte demande exprimée par les marchés des PAM notamment les Huiles essentielles, les extraits aromatiques et les hydrolats
- les différents domaines d'applications existants : industrie pharmaceutique, cosmétique, parfumerie et agroalimentaire
- les recettes moyennes annuelles des ventes des PAM sont 5,63 millions dh et les recettes à l'exportation sont de 615 millions dh

- différents clients potentiels qui sont les producteurs des huiles essentielles des PAM et leurs dérivées : les petites et les moyennes entreprises, les coopératives des PAM, les associations des PAM, les sociétés étrangères ou filiales de groupes étrangers, les centres et institutions de recherches et les bayeurs de fonds
- Présente une solution propre et durable

Revendications :

1. La présente invention concerne la production des essences, des huiles essentielles et des d'hydrolats aromatisés par énergie solaire thermique obtenus à partir des plantes aromatiques et médicinales (PAM), les plantes concernées sont toutes les espèces utilisées pour la production d'huiles essentielles ou d'autres extraits aromatiques
2. Le procédé réalisé de production des essences, des huiles essentielles et des eaux aromatisées des PAM par énergie solaire thermique suit les étapes suivantes :
 - Montage d'un réflecteur sous forme parabolique constitué par un assemblage de miroirs qui réfléchit les rayons solaires, offrant une focale fixe sur le deuxième réflecteur
 - Le réflecteur secondaire est constitué des pièces de profilés en aluminium qui sont fixées sur les barres en acier de telle sorte de réfléchir le rayonnement total provenant du réflecteur principal sur le fond de l'alambic de distillation
 - le rayonnement solaire concentré au niveau de l'alambic y libère son énergie en la réchauffant
 - le réchauffement de l'alambic conduit à l'augmentation de la température de l'eau qui s'évapore sur la plante placée juste au dessus puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement et récupérée dans un réservoir, ensuite l'huile rattrapée dans une ampoule à décanter
3. le procédé selon la revendication 2 est équipé avec un système électronique alimenté par un panneau photovoltaïque pour le suivi quotidien du soleil et par des mécanismes mécaniques pour le réglage saisonniers

4. le dispositif selon la revendication 2 et 3, caractérisé en ce que le dit réflecteur parabolique est constitué par un assemblage de miroirs ou d'aluminium ou autres produits réfléchissant les radiations solaires
5. le dispositif pour la réalisation de procédé de distillation des plantes aromatiques et médicinales par énergie solaire comprend au moins : un réflecteur sous forme parabolique (1) constitué par un assemblage de miroirs réfléchissant les rayons solaires, offrant une focale fixe sur le deuxième réflecteur (2) composé de plusieurs pièces carénées en aluminium qui reflète davantage les radiations de faisceau sur le fond circulaire de l'alambic (3) pour réchauffer l'eau se trouvant au fond de l'alambic qui s'évapore sur la plante placée juste au dessus puis la vapeur se condense dans le circuit de refroidissement (4) et récupérée dans un réservoir (5) ensuite l'huile rattrapée dans une ampoule à décanter (6)
6. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie électronique est alimentée par un panneau photovoltaïque pour le suivi quotidien du soleil et par des mécanismes mécaniques pour le réglage saisonniers
7. le dispositif selon la revendication 4 et 5 caractérisé en ce que quel soit un système décentralisé autonome fonctionnant par de l'énergie solaire thermique
8. le procédé selon les revendications antérieures en ce que quel soit un dispositif utilisé et adapté pour les différentes quantités des plantes aromatiques et médicinales

Planche de dessin :

Figure 1 : le dispositif de distillation des PAM par énergie solaire thermique

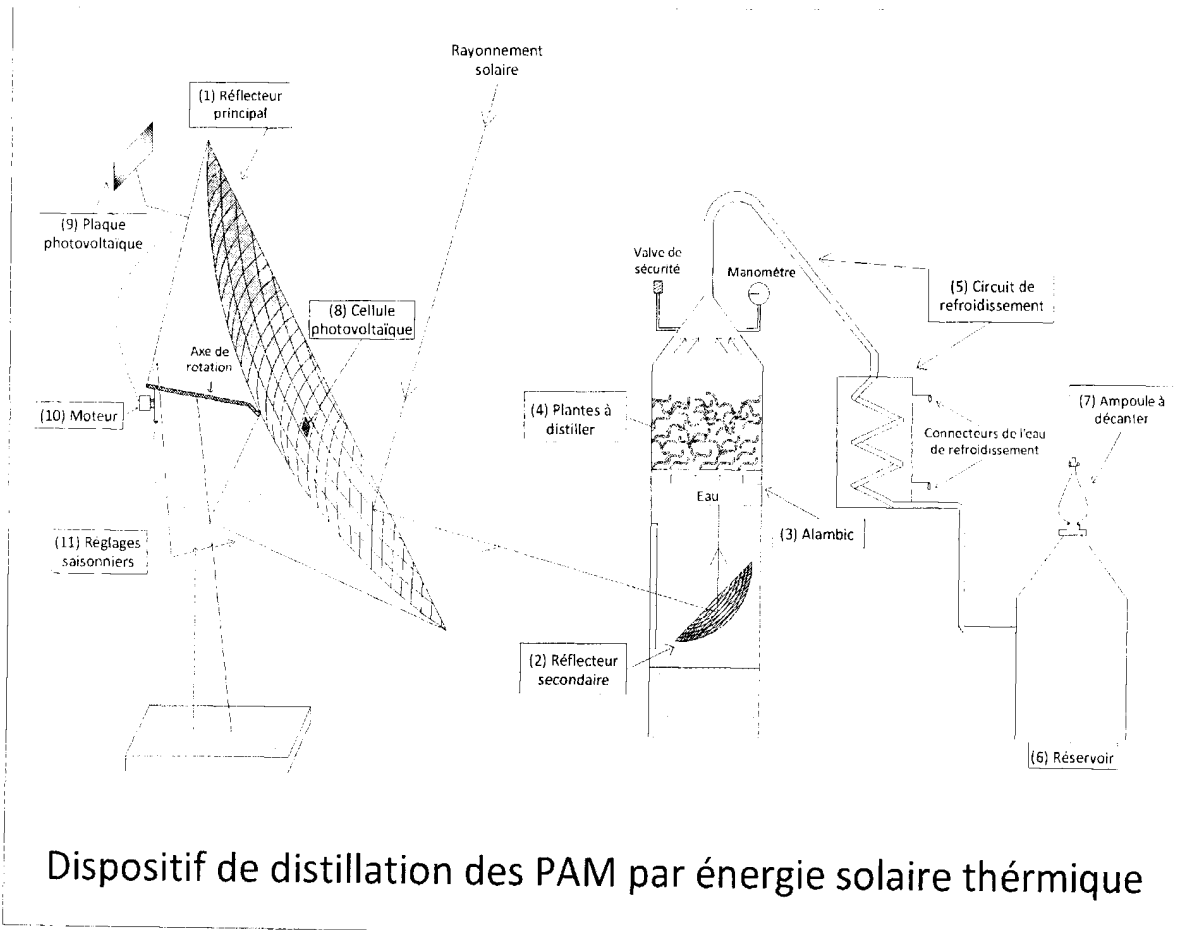
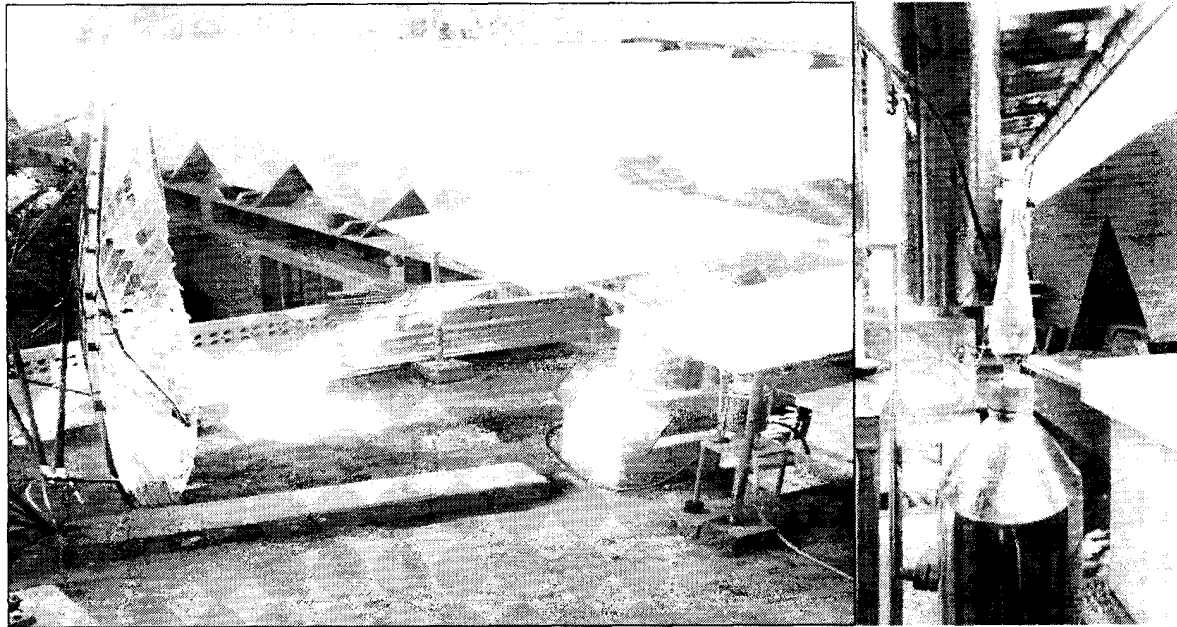


Figure 2: Exemple de dispositif de procédé de la distillation du Thym et la lavande



ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

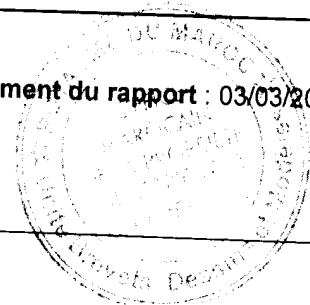


المملكة المغربية

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)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39396	Date de dépôt : 20/10/2016
Déposant : UNIVERSITE CADI AYYAD	
Intitulé de l'invention : PROCÉDE D'EXTRACTION DES ESSENCES, DES HUILES ESSENTIELLES ET DES D'HYDROLATS AROMATISÉS DES PLANTES AROMATIQUES ET MEDICINALES (PAM) PAR ENERGIE SOLAIRE	
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 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: B.SADIKI	Date d'établissement du rapport : 03/03/2017
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
7 Pages
- Revendications
8
- Planches de dessin
2 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B01D 3/38; B01D 5/00; B01D 1/14, C11B 3/14

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	Munir A; Hensel O : "On-farm processing of medicinal and aromatic plants by solar distillation system" Biosystems Engineering, Academic Press, UK, VOL :106, NR : 3, PG :268 – 277, 2010-07-01 doi:10.1016/j.biosystemseng.2010.03.016 I-ISSN 1537-5110 XP027068199 Tout le document Figures 1,2, 3 et 4 Pages 3 et 4	1-8
A	CA2759869 ; MOCHEV VASIL ILIEV [CA], MOCHEV TODOR ILIEV [CA], TERZIYSKI SACHO HRISTOV [CA]; 2004/09/12	1-8
A	WO2007096162 ; MATTIOLI RAYMOND [LU]; 2007/08/30	1-8

***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 clarté*

1. La première revendication ne respecte pas la forme d'une revendication ; partie préambule et partie caractérisant. Cette revendication doit être reformulée comme suite : un procédé pour la production des huiles essentielles ...etc.
2. les revendications 2 et 5 reformulent le même objet que la première revendication alors qu'elles sont rédigées en revendications indépendantes. Ces revendications présentent un manque de concision.
3. La revendication 8 n'est pas clair elle définit un procédé par un dispositif. La revendication doit être formulée comme suite : « procédé selon les revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif utilisé est adapté ...etc. »

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

Nouveauté (N)	Revendications aucune Revendications 1-8	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-8	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-8 Revendications aucune	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 : Munir A; Hensel O :

"On-farm processing of medicinal and aromatic plants by solar distillation system"

1. Nouveauté (N) et Activité inventive (AI) :

Le document D1 divulgue un dispositif et son procédé adapté pour la production des huiles essentiels des plantes aromatique et médicinales par utilisation d'énergie solaire. D'où l'objet de la première revendication n'est pas nouveau.

Le dispositif divulgué en D1 contient 2 réflecteurs Schiffer (réflecteur parabolique en aluminium ou en miroir) dont l'un permet d'avoir une focale fixe sur le deuxième réflecteur qui reflète les radiations sur le fond de l'alambic circulaire. Ce dernier est lié à un circuit de refroidissement, à un réservoir et à une ampoule à décanter. Ce dispositif correspond donc à celui décrit dans les revendications 2, 4, 5, 7, 8 est suivent le même procédé pour obtenir les huiles essentielles des plantes aromatiques. Alors celles-ci manque de nouveauté.

En plus, l'élément électrique, alimenté par les panneaux photovoltaïque, décrit dans les revendications 3 et 6 est aussi divulgué dans le document D1.

Alors, le procédé et le dispositif revendiqué par l'objet des revendications 1-8 sont déjà divulgués dans le document D1 (voir les passages pertinents dans le tableau en dessus).

Par conséquent, l'objet des revendications 1-8 manque de nouveautés au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Etant pas nouveau, l'objet des revendications 1-8 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. 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.