

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 58437 A1** (51) Cl. internationale : **B01J 19/00; H05B 6/00; H05B 6/02; H05B 6/10**
- (43) Date de publication : **31.05.2024**

- 
- (21) N° Dépôt : **58437**
- (22) Date de Dépôt : **02.11.2022**
- (71) Demandeur(s) : **Université Hassan 1er de Settat, BP 539 COMPLEXE UNIVERSITAIRE ROUTE DE CASABLANCA, CP 26000 SETTAT (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Cherouaki Rachid ; Oufkir Jamal ; Balaoud Said ; Naja Jamal**
- (74) Mandataire : **FAHLI Ahmed**

- 
- (54) Titre : **Réacteur thermique aimanté multifonction**
- (57) Abrégé : l'invention concerne un réacteur à plusieurs fonctionnements, réalisation et optimisation de réactions chimiques. Ce réacteur est conçu d'une chambre en métal inoxydable, alimenté par des bandes chauffantes en céramique. Sa surface est recouverte par des aimants (champ magnétique) ou un circuit électrique pour créer des champs magnétiques induits. Le réacteur est aussi équipé d'un agitateur mécanique ou malaxeur et une pompe d'injection, des catalyseurs et des réactifs chimiques.

## Réacteur thermique aimanté multifonction

### Abrégé

L'invention concerne un réacteur à plusieurs fonctionnements, réalisation et optimisation de réactions chimiques. Ce réacteur est conçu d'une chambre en métal inoxydable, alimenté par des bandes chauffantes en céramique. Sa surface est recouverte par des aimants (champ magnétique) ou un circuit électrique pour créer des champs magnétiques induits. Le réacteur est aussi équipé d'un agitateur mécanique ou malaxeur et une pompe d'injection, des catalyseurs et des réactifs chimiques.

## Description

L'invention concerne la conception d'un réacteur à multifonction (figure-1). Le réacteur est équipé par des thermocouples pour fournir l'énergie calorifique en fonction de l'augmentation de la température, des aimants ou des circuits électriques pour créer des flux magnétiques naturels ou induits.

La température du matériau magnétique, augmente quand on lui applique un champ magnétique suffisamment intense, et diminue quand on enlève ce champ.

Des études de recherches antérieures fournit l'utilisation d'un champ magnétique pour séparer l'oxygène du mélange azote-argon et l'oxygène solide.

## Description des figures

Figure 1 : Réacteur thermique aimanté multifonction.

Numéro	Désignation
1	Broyeur matière première
2	Moteur
3	Extrudeuse
4	Réacteur
5	Agitateur
6	Vanne
7	Azote
8	Régulateur PID
9	Collier chauffant
10	Aimants ou champ magnétique induit
11	Pompe d'injection des catalyseurs
12	Condensateur
13	Réservoir
14	Barboteur

## Description détaillée

Dans cette invention, la charge de la matière insérée dans l'enceinte ou la chambre du réacteur, connue du traitement thermique, à titre exemple : la pyrolyse de la matière organique qui n'a pas besoin d'un flux magnétique sauf pour récupérer les éléments aimantés s'ils existent dans le résidu. Dans certaines conditions la préparation des

matériaux synthétiques et le dopage des matériaux semi-conducteurs, ou traitement d'une matière minérale demande un flux magnétique.

Au cours du traitement de la matière, on a la transformation de la matière sous l'effet de la pression, l'augmentation de la température, le flux magnétique ce qui contribue à l'augmentation de la vitesse de la dissociation, la décomposition et la réactivité chimique de la matière à plusieurs phases : liquide, gaz; solide ou d'autres (liquide-solide, liquide-gaz ou les trois phases).

Une transition des électrons, facilite parfois l'insertion de certains éléments dans la matière à l'aide du milieu aimanté.

On peut extraire des particules magnétiques de la matière en suspension dans l'état liquide solide ou gazeux.

On inhibe l'effet de l'oxygène induit par accident comme produit secondaire de la réaction chimique au sein du réacteur, sans oublier que, quand la température augmente, la population des électrons qui passent à la bande de conduction augmente, ce qui conduit à faciliter le mécanisme réactionnel. Dans ce contexte, à l'aide d'une pompe d'injection on peut optimiser et insérer dans le réacteur des catalyseurs et des réactifs soit à l'état gazeux ou liquide. L'addition des corps solides se fait par l'extrudeuse de réacteur thermique aimanté, d'une façon contrôlée sans crainte d'échappements des gaz ou pertes du soluté des solvants ou des catalyseurs, parce que certaines réactions chimiques lors de la calcination avec l'effet thermique libèrent des gaz nocifs explosifs en contact direct avec l'air oxygéné. Citant comme exemple, le traitement thermique des phosphates avec certains réactifs acides. On constate l'échappement d'un gaz blanc qui provoque des explosions dans l'air, cela proviendrait probablement des phosphores blancs. Moyennant de la pompe comme moyen de contrôle, on évite ces incidents, on peut récupérer ce gaz à l'aval du réacteur comme produit fini ou secondaire d'usage civil ou militaire. Selon la nature de la matière et les réactifs utilisées dans les réactions chimiques traitées dans ce réacteur thermique aimanté, qui est équipé avec des condenseurs pour liquéfier certains gaz et avec un dispositif métallique apte à récupérer les gaz transformés, non condensables, au cours des réactions chimiques.

Parmi les pièces constituant ce réacteur thermique aimanté, on a un malaxeur mécanique dont le rôle est de mélanger la charge, homogénéiser les réactifs de base avec le catalyseur pour augmenter la vitesse de la réaction et le rendement du produit avec l'épuisement de la matière minérale sans gaspillage, contribuer à la conduction énergétique, faciliter le rôle des effets du flux magnétique en transition des électrons dans les niveaux énergétiques, ou répulsion et attraction selon la nature de la matière et de la synthèse chimique par fragmentation physique des particules de la matière solide lors de la réaction demandée.

**Revendication**

1. Le processus vise la conception d'un réacteur thermique aimanté multifonction. Ce réacteur est caractérisé par le fait qu'il subit une étape d'équipement par plusieurs dispositifs avant utilisation.

2. Le réacteur thermique aimanté est caractérisé par un flux magnétique.

3. Le réacteur suivant les revendications 1-2 est équipé par des aimants ou un circuit électrique crée un champ magnétique naturel ou induit.

4. Le réacteur suivant les revendications 1-3 est caractérisé par la présence d'une pompe d'injection.

5. Le réacteur suivant les revendications 1 - 4 est caractérisé par l'injection des réactifs (acides, solvants...) ou des catalyseurs en liquides ou gaz bien optimisés et contrôlés sans crainte de contact des gaz produits avec l'air au cours de la réaction chimique.

6. Selon les revendications 1 - 5 on évite les accidents d'explosions (exemple traitement des phosphates par les acides).

7. Selon les revendications 1-6 le réacteur thermique aimanté est caractérisé par la présence d'un malaxeur mécanique qui contribue à la décomposition de la matière minérale ou organique.

8. Selon les revendications 1-7 le malaxeur augmente la vitesse de l'effet du flux magnétique en transition des électrons.

9. Selon les revendications 1-8 le réacteur est caractérisé par la présence des bandes thermiques en céramique, qui déclenchent le mécanisme réactionnel demandé, soit la pyrolyse de la matière organique, le dopage de la matière minérale par les oxydes ou la synthèse de certains produits.

10. Le réacteur selon les revendications 1-9 est caractérisé par la présence d'un système de refroidissement dont l'objectif est de récupérer les produits liquides condensés

11. Le réacteur selon les revendications 1-10 est caractérisé par la présence d'une pompe pour injecter les gaz formés non condensables dans le cœur du réacteur (le cas des gaz produits lors de traitements des phosphates par les acides ou bien les gaz

MA

58437A1

non condensables.

Dessin

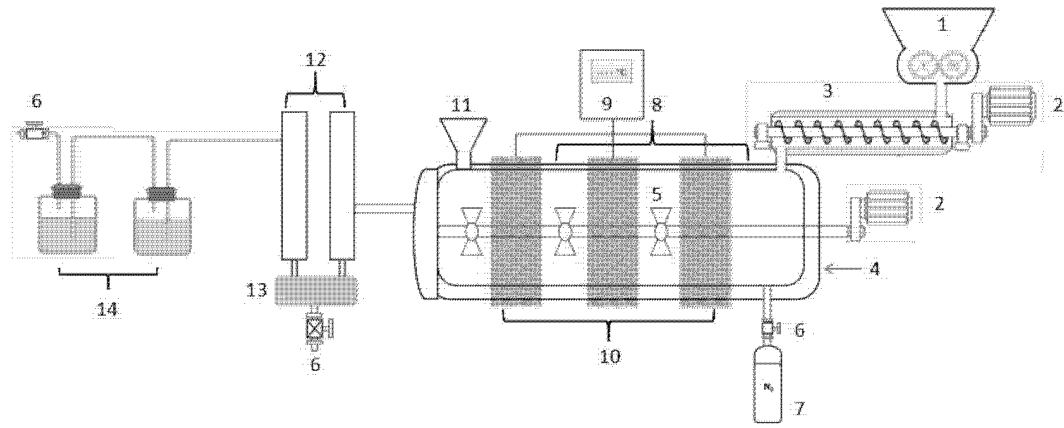



Figure 1



**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 : 58437	Date de dépôt : 02/11/2022
Déposant : Université Hassan 1er de Settat	
Intitulé de l'invention : Réacteur thermique aimanté multifonction	
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 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: Abdelfettah EL KADIRI	Date d'établissement du rapport : 29/03/2023
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  
3 Pages
- Revendications  
1-11
- Planches de dessin  
1 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

Classement de l'objet de la demande :

CIB : B01J19/00, H05B6/00, H05B6/02, H05B6/10

CPC : B01J19/00, H05B6/00, H05B6/02, H05B6/10

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	CN109647305A • 2019-04-19 • YINGDUSITE WUXI INDUCTION TECH CO LTD Description, Revendications	1-11
X	WO2020133099A1 • 2020-07-02 • INDUC SCIENT CO LTD [CN] Description, Revendications	1-11

**\*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 clarté

L'objet des revendications 1-11 ne satisfait pas aux exigences de l'article 35 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13. Il s'agit des revendications dispositif ou système, et le demandeur est invité à citer les éléments constituant le dispositif/système ainsi que l'interaction entre ces éléments. La portée des revendications telles que rédigées est trop large ce qui rend ces revendications anticipées par les antériorités cités.

Le demandeur doit tenir compte de l'état de la technique lors de la rédaction des revendications.

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

Nouveauté	Revendications aucune Revendications 1-11	Oui Non
Activité inventive	Revendications aucune Revendications 1-11	Oui Non
Application Industrielle	Revendications 1-11 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 : CN109647305A

D2 : WO2020133099A1

**1. Nouveauté & Activité Inventive**

Le document D1 (revendications) divulgue un réacteur thermique à induction continue, comprenant : un circuit magnétique, une bobine primaire, un tube de couplage magnétique et une chambre de réaction, ledit réacteur est caractérisé par un flux magnétique.

Le document D2 (revendications) divulgue un réacteur thermique à induction continue caractérisé par le fait qu'il comprend : un circuit magnétique, une bobine primaire, un tube de couplage magnétique et une chambre de réaction, ledit réacteur est caractérisé par un flux magnétique.

Les revendications 1-11 telles qu'elles sont rédigées sont anticipées par les documents D1 et/ou D2.

L'objet des revendications 1-11 manque de nouveauté conformément à l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

L'objet des revendications 1-11 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.

**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.