

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 52671 B2**
- (43) Date de publication : **31.05.2023**
- (51) Cl. internationale : **B01D 53/00; B01D 53/34; B01D 53/46; B01D 53/70; B01D 53/74; H05H 1/00; B01D 53/34; B01D 53/46; H05H 1/00**

- 
- (21) N° Dépôt : **52671**
- (22) Date de Dépôt : **25.02.2021**
- (71) Demandeur(s) : **OCP SA, Hay Erraha Rue Al Abtal No. 2-4, Casablanca (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Oulaid Hassan ; El Khyat Abdellah**
- (74) Mandataire : **SABA & CO., TMP**

- 
- (54) Titre : **DISPOSITIF POUR CONCEPTION D'UN SYSTEME DE LAVAGE DES GAZ FLUORES EMIS PAR LES PROCEDES DE PRODUCTION PHOSPHORIQUE PAR COLD PLASMA**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'injection Plasma dans les cheminées des procédés phosphoriques pour lavage des effluents gazeux, comprenant les étapes suivantes: Extraction et prétraitement d'air ambiant. Génération de Plasma. Injection dans la cheminée pour traitement du gaz du procédé.

**ABREGE DESCRIPTIF**

L'invention concerne un procédé d'injection Plasma dans les cheminées des procédés phosphoriques pour lavage des effluents gazeux, comprenant les étapes suivantes :

Extraction et prétraitement d'air ambiant.

Génération de Plasma.

Injection dans la cheminée pour traitement du gaz du procédé.

**DISPOSITIF POUR CONCEPTION D'UN SYSTEME DE LAVAGE DES GAZ  
FLUORES EMIS PAR LES PROCEDES DE PRODUCTION PHOSPHORIQUE  
PAR COLD PLASMA**

**DOMAINE DE L'INVENTION AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION**

La présente invention concerne un système de lavage des effluents gazeux issus des procédés de production de l'acide phosphorique pour réduire les émissions des gaz fluorure dans les cheminées via un traitement par Cold Plasma.

**ART ANTERIEUR**

Il est connu un dispositif pour le lavage des gaz fluorure issus des procédés phosphoriques se basant sur un lavage avec l'eau filtrée ou l'eau de mer mais qui présente des contraintes d'exploitation et stabilité liée à des surcouts dans les CAPEX/OPEX en plus d'un problème lié aux odeurs dans les émissions générées.

La présente invention vise donc à remédier à ces inconvénients. Plus particulièrement, la présente invention vise à prévoir un système plus stable et dont les CAPEX/OPEX sont beaucoup moindres et garantissant une agilité dans son exploitation tout en assurant la réduction de la concentration en fluor des émissions des gaz fluorés pour répondre aux exigences et normes environnementales.

## **BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION**

L'invention a pour objet un système pour le lavage des gaz fluorés des procédés phosphoriques et qui comprend :

- Un extracteur d'air ambiant.
- Une enceinte de traitement de l'air extrait.
- Un module de génération de Plasma à partir de l'air extrait et traité.
- Un dispositif d'injection cheminée.

## **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

La présente invention sera mieux comprise à l'étude d'un mode de réalisation particulier pris à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1 présente un schéma de principe du système.
- La figure 2 est une illustration du traitement de l'effluent gazeux fluoré.

## **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

En référence à la figure 1, le dispositif conforme à l'invention comprend

- (1) Un ventilateur ou tout autre type d'extracteur de l'air ambiant pour injection dans la cheminée après passage par les enceintes de traitement et module plasma.

- (2) Des enceintes de traitement & purification pour assurer un air de qualité en terme d'humidité et de particules et éléments en suspension.
- (3) Un dispositif de génération de Plasma à partir de l'air ambiant traité et purifié.
- (4) Un dispositif/module d'injection de Plasma dans la cheminée de manière à traiter tout l'effluent gazeux et capter les molécules HF par les radicaux générés dans le Plasma dont le principe est expliqué en figure 2.

### **APPLICATION INDUSTRIELLE**

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à la réduction de la concentration en fluor des émissions des gaz issus des différents procédés de production de l'acide phosphorique.

La présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

### **REFERENCES**

**REVENDICATIONS**

- 5 1- Un système pour lavage des gaz fluorés, comprenant :  
un extracteur d'air ambiant ;  
une enceinte de traitement et purification/filtration;  
un module de génération de Cold Plasma ;  
un dispositif d'injection.
- 10 2- Le système pour lavage des gaz fluorés selon la revendication 1, où l'air ambiant obtenu à l'aide de l'extracteur est filtré et purifié par l'enceinte de traitement et purification/filtration.
- 15 3- Le système pour lavage des gaz fluorés selon la revendication 1, où le cold plasma est généré dans le module de génération de Cold Plasma à partir de l'air ambiant filtré et purifié.
- 20 4- Le système pour lavage des gaz fluorés selon la revendication 1, où le dispositif d'injection injecte le cold plasma dans la cheminée transportant les gaz fluorés.

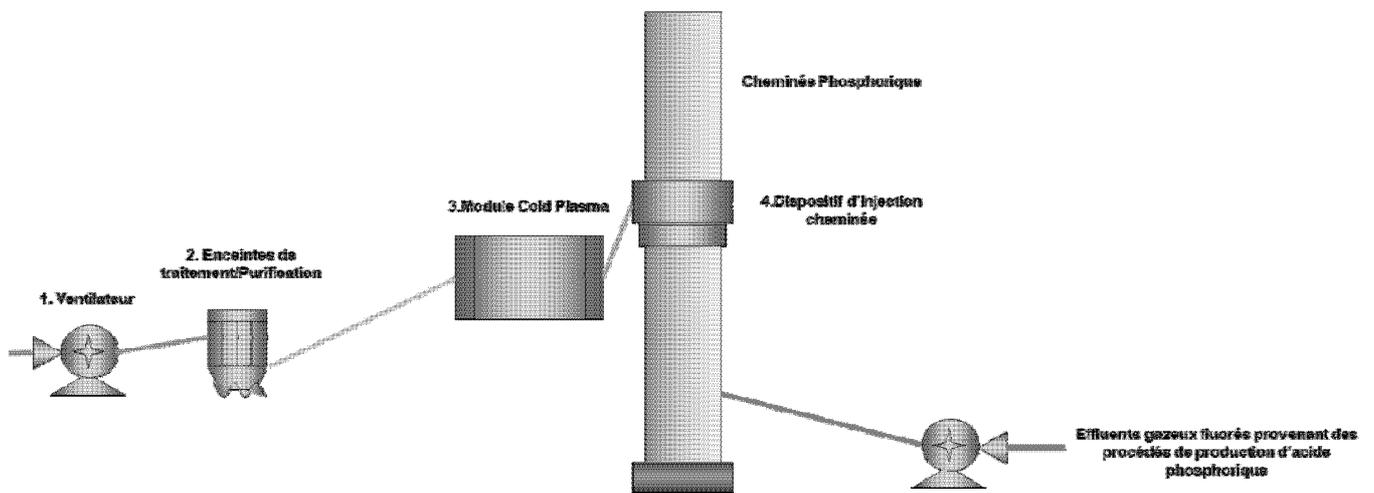


Figure 1 : Schéma de principe

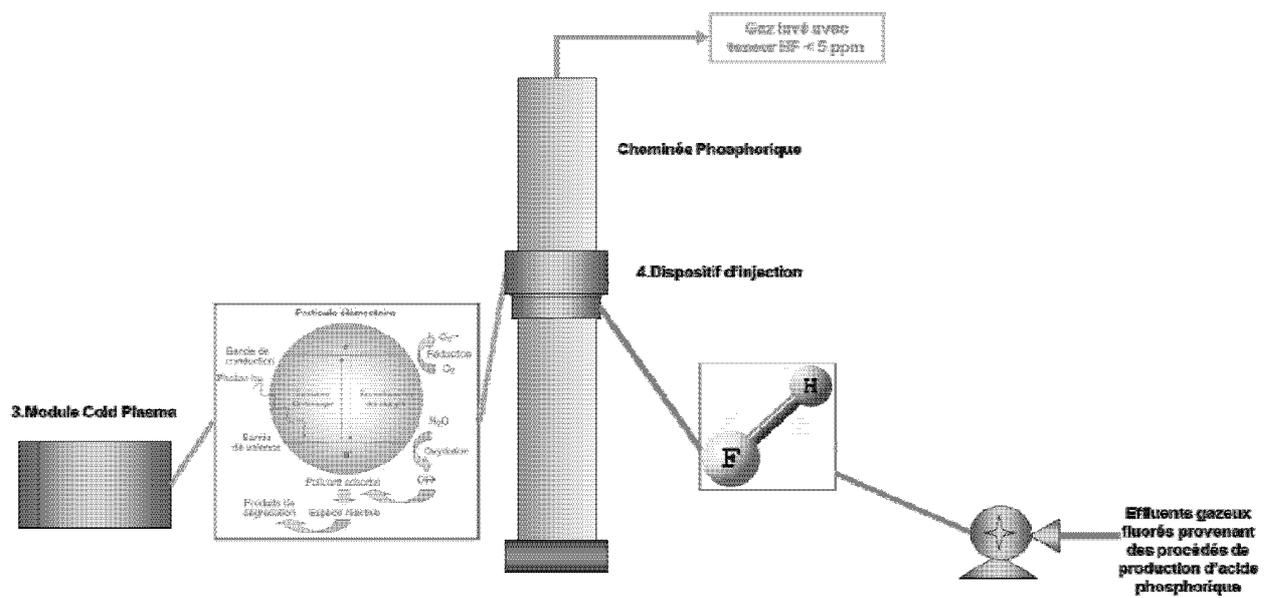


Figure 2 : Illustration du traitement de l'effluent gazeux fluoré provenant des procédés phosphoriques

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR  
LA BREVETABILITE**

*Établi conformément à l'article 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 : 52671	Date de dépôt : 25/02/2021
Déposant : OCP SA	
Intitulé de l'invention : DISPOSITIF POUR CONCEPTION D'UN SYSTEME DE LAVAGE DES GAZ FLUORES EMIS PAR LES PROCEDES DE PRODUCTION PHOSPHORIQUE PAR COLD PLASMA	
<b>Classement de l'objet de la demande :</b>	
CIB : B01D53/00, B01D53/34, B01D53/46, B01D53/70, B01D53/74 CPC : B01D53/74, B01D53/34, B01D53/46, B01D53/70, H05H1/00	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <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 : 24/05/2023
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	

**Partie 1 : Considérations générales****Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
  - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)

D3 : WO2008015470A1 ; EDWARDS LTD [GB] ; 07-02-2008

D4 : US2003161774A1 ; BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE [US] ; 28-08-2003

D5 : KR100919689B1 ; PARK SEONG KYU [KR] ; 06-10-2009

D6 : US6139694A ; SCIENCE A. INT CORP [US] ; 31-10-2000

- Observations à l'encontre de la décision de rejet

- Revendications

4

**Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité****Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-4	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D3 : WO2008015470A1

**1. Nouveauté**

Aucun document de l'art antérieur ne divulgue les mêmes caractéristiques techniques contenues dans les revendications 1-4, 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 D3 qui est considéré comme l'état de l'art le plus proche de l'objet de la revendication 1 divulgue un appareil de traitement de flux gazeux contenant un composant halogène tel que le fluor et comprenant : un premier réacteur qui comprend un matériau solide pour réagir avec un gaz acide dans le flux gazeux pour produire au moins l'un de H<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub> ; un deuxième réacteur à plasma non thermique de décharge à barrière diélectrique (30), situé en aval du premier réacteur, le réacteur à plasma comprenant un solide à base du silicium pour réagir avec un composant halogène contenu dans le courant gazeux pour former un halogénure de silicium gazeux ; et un troisième réacteur situé en aval du réacteur à plasma, le troisième réacteur comprenant un matériau solide pour réagir avec l'halogénure de silicium dans le courant gazeux pour produire un silicate inorganique. Ledit réacteur à plasma comprend une première et seconde électrode entre lesquelles est situé un élément diélectrique (revendications 1-37, abrégé).

Tenant compte des observations formulées par le déposant à l'encontre de la décision de rejet, en effet :

L'objet de la revendication 1 diffère de D3 en ce que le système pour lavage des gaz fluorés comprend un extracteur d'air ambiant, une enceinte de traitement et purification/filtration, un module de génération de cold plasma et un dispositif d'injection.

Le problème que la présente demande se propose de résoudre est la fourniture d'un système alternatif pour le lavage des gaz fluorés.

La solution proposée par la présente n'est pas évidente car aucun document de l'art antérieur ne divulgue ni ne suggère un système de lavage des gaz fluorés tel que décrit dans la présente demande.

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

Les revendications 2-4 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc en tant que telles aux exigences en ce qui concerne l'activité inventive conformément à l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

## 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.