

ROYAUME DU MAROC  
-----  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
-----



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

## (12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :  
**MA 25149 A1**

(51) Cl. internationale :  
**C23F 11/00**

(43) Date de publication :  
**02.04.2001**

---

(21) N° Dépôt :  
**26023**

(22) Date de Dépôt :  
**14.07.2000**

(71) Demandeur(s) :  
• **HJAJI NAJAT, FACULTE DES SCIENCES KENITRA (MA)**  
• **JAZOULI TALHA, FACULTE DES SCIENCES KENITRA (MA)**  
• **AIT CHIKH ZINE EL ABIDINE, SECTEUR "L" N° 274 OULED OUJIH KENITRA (MA)**  
• **SRHIRI ABDELLAH, 101-RUE MAAMORA-APP.10 KENITRA 14000 (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**SRHIRI ABDELLAH ; JAZOULI TALHA ; AIT CHIKH ZINE EL ABIDINE ; HJAJI NAJAT**

(74) Mandataire :  
**ZINE EL ABIDINE AIT CHIKH**

---

(54) Titre : **UN NOUVEAU INHIBITEUR DE LA CORROSION DU CUIVRE ET DES ALLIAGES CUIVRE-ZINC EN MILIEU NEUTRE**

**Titre de l'invention :**      **Un nouveau inhibiteur de la corrosion  
du cuivre et des alliages Cuivre-Zinc  
En milieu neutre.**

**ABREGE DU CONTENU TECHNIQUE DE L'INVENTION**

Cette invention concerne la mise au point d'un point d'un composé organique, inhibiteur de la corrosion du cuivre et des alliages Cuivre-Zinc en milieu neutre chloruré. Cet inhibiteur est proposé notamment à être appliqué soit en circuit fermé ou ouvert. L'avantage de cet inhibiteur est qu'il est caractérisé par l'aptitude à inhiber à la fois la dissolution du cuivre et Zinc dans le cas des alliages Cuivre-Zinc. Il se distingue par rapport à ceux déjà commercialisés par une passivation du cuivre et de l'alliage Cu-Zn à un courant inférieur à  $1 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ . Donc en présence de ce composé les matériaux cités sont protégés à 99% à température ambiante et même en contact de l'eau de mer.

*Elm*

25149  
MAY 1991

26  
14 JUN 1991

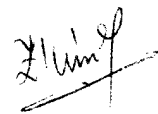
La présente invention concerne la mise au point d'un nouveau inhibiteur de la corrosion du cuivre et des alliages cuivre-zinc en milieu neutre.

5 On sait que la corrosion des métaux est inévitable. A quelques rares exceptions près, les métaux manufacturés sont en état métastable, et tendent naturellement à revenir le plus vite possible à l'état précurseur oxyde, sulfure, etc. Cela entraîne, pour les nations industrialisées, des coûts annuels de plusieurs milliards de dollars, soit en dégradation des matériaux soit en mesures de lutte contre la corrosion.

10 Dans la plupart des emplois structurels ou de construction, la possibilité de prévenir la corrosion ou de prévoir avec précision la vitesse de dégradation est d'une importance vitale pour la sécurité, la longévité et la rentabilité, ainsi que pour l'intégrité des produits manufacturés quand il s'agit d'installations de traitement.

15 La protection par l'utilisation des inhibiteurs de corrosion est un des moyens de défense contre la corrosion. Ce moyen de lutte contre la corrosion qui consiste à ajouter au milieu corrosif un produit visant à réduire son agressivité n'est envisageable que lorsque le milieu agressif est confiné (fluide circulant à travers un circuit ou contenu dans un réservoir).

20 C'est le but de la présente invention de mettre à la disposition des industriels, un nouveau produit permettant la protection contre la corrosion du cuivre et des alliages cuivre-zinc en milieu neutre. La présente invention a pour objet d'en exposer les avantages et les éléments de sa réalisation pratique en même temps que les raisons du  
25 choix en fonction du coût.



L'invention a donc pour objet de procurer au cuivre et aux alliages cuivre-zinc une meilleure résistance à la corrosion en milieu aqueux neutre, que ce soit dans des systèmes fermés ou ouverts.

5 Nous avons pu mettre en point un composé qui des propriétés de chélation. Il s'agit d'une molécule organique qui forme des complexes métalliques mettant en jeu à la fois un groupement de coordination qui fournit un doublet d'électrons libre et un groupement acide qui s'ionise pour établir une liaison covalente directe avec le métal. Ces complexes organométalliques superficiels se caractérisent par une stabilité  
10 considérable et sont pratiquement insolubles dans l'eau.

Le produit PTS défini sur la figure 1 qui est un composé organique de structure  $C_6H_5C_2N_3H_2S$  (3-phényl,5-thione-1,2,4-triazole), a été synthétisé au laboratoire de synthèse organique et réactivité.

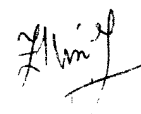
15 Ce composé a été obtenu par action du thiosemicarbazide  $CN_3H_4S$  sur l'halogénure d'acide  $C_6H_5-COCl$  en milieu pyridinique avec un bon rendement. La méthode utilisée dans la synthèse est la catalyse de transfert de phases.

La figure 1 montre le schéma réactionnel de la synthèse du 3-phényl,5-thione-1,2,4-triazole.

20 L'identification de ce composé a été établie à partir des données spectrales (RMN<sup>1</sup>H. IR).

Le PTS présente la propriété d'être soluble dans plusieurs solutions (solutions acides, solution neutres, solutions basiques).

25 L'évaluation de l'efficacité inhibitrice du PTS vis à vis de la corrosion du cuivre et des alliages cuivre-zinc a été effectuée à l'aide de



5 méthodes spécifiques à savoir : les méthodes gravimétriques (mesures de la perte de poids, dosages des ions métalliques) les méthodes électrochimiques (courbes de polarisation, diagrammes d'impédance électrochimique) et les méthodes d'analyse de surface (infrarouge à réflexion, microscope électronique à balayage, spectroscopie à dispersion d'énergie).

10 Le couplage de toutes ces techniques, à l'étude de l'action du PTS sur le comportement du cuivre et des alliages cuivre-zinc en milieu aqueux neutre, a montré que le PTS offre une protection admirable contre la corrosion des métaux cités.

15 Ainsi les méthodes gravimétriques ont montré que le PTS en plus de diminuer la vitesse de corrosion, il a la propriété de stopper le phénomène de dézincification c'est à dire qu'il inhibe à la fois la dissolution du cuivre et du zinc, ce qui est ne pas le cas pour la majorité des inhibiteurs conçu pour l'inhibition de la corrosion des alliages cuivre-zinc en milieux neutres.

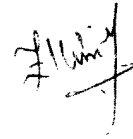
20 Les testes électrochimiques stationnaires ont montré que le PTS inhibe la réaction cathodique en diminuant le courant cathodique, et dans le domaine anodique le matériau se trouve passivé à  $0.3 \mu\text{A}/\text{cm}^2$  (cas de l'alliage 60Cu-Zn figure 2) dans un large domaine de potentiel. l'efficacité inhibitrice ainsi déterminée atteint 99% et ceci pour une concentration de  $10^{-3}$  mole/l.

25 Les testes électrochimiques transitoires ont montré que l'action du PTS se manifeste par l'établissement à la surface du matériau d'un film de type peinture, adhérent et compact.

La caractérisation du film formé par le PTS sur la surface du matériau a été effectuée analyse au microscope électronique à balayage couplé à la spectroscopie à dispersion d'énergie. Les résultats obtenus confirme la formation d'une couche chimisorbée de PTS, le développement de cette couche entraîne la précipitation d'un complexe très insoluble qui renforce la première couche formée à la surface du matériau.

Des testes gravimétriques supplémentaires ont montré qu'il suffit seulement de traiter le matériaux dans une solution contenant  $10^{-3}$  mole/l pendant 24 heures pour qu'il garde une forte résistance à la corrosion même dans une solution qui ne contient pas d'inhibiteur.

On comprendra cependant que ce produit peut également être appliqué pour des systèmes ouverts.



REVENDICATIONS

- 5 1. Mise au point d'un composé organique  $C_6H_5C_2N_3H_2S$ , inhibiteur de la corrosion du cuivre et des alliages Cuivre-Zinc en milieu neutre chloruré. Cet inhibiteur est proposé notamment à être appliqué soit en circuit fermé ou ouvert, caractérisé par l'aptitude à inhiber à la fois la dissolution du cuivre et zinc dans le cas des alliages Cuivre-Zinc
2. Produit suivant la revendication 1 facile à mettre en œuvre et par suite à être commercialisé.
- 10 3. Produit suivant la revendication 1 peut être appliqué comme inhibiteur de corrosion du cuivre et des alliages cuivre-zinc en eau de mer, eau naturelle ou eau usée.
4. Produit suivant la revendication 1 et 3, peut être utilisé comme agent de traitement de surface du cuivre et des alliages cuivre-zinc en milieu neutre, acide ou alcalin.
- 15 5. Produit suivant la revendication 1,3 et 4 peut être appliqué pour protéger le cuivre et les alliages cuivre-zinc contre la corrosion atmosphérique ou en dépôt ou durant le transport de ces matériaux.



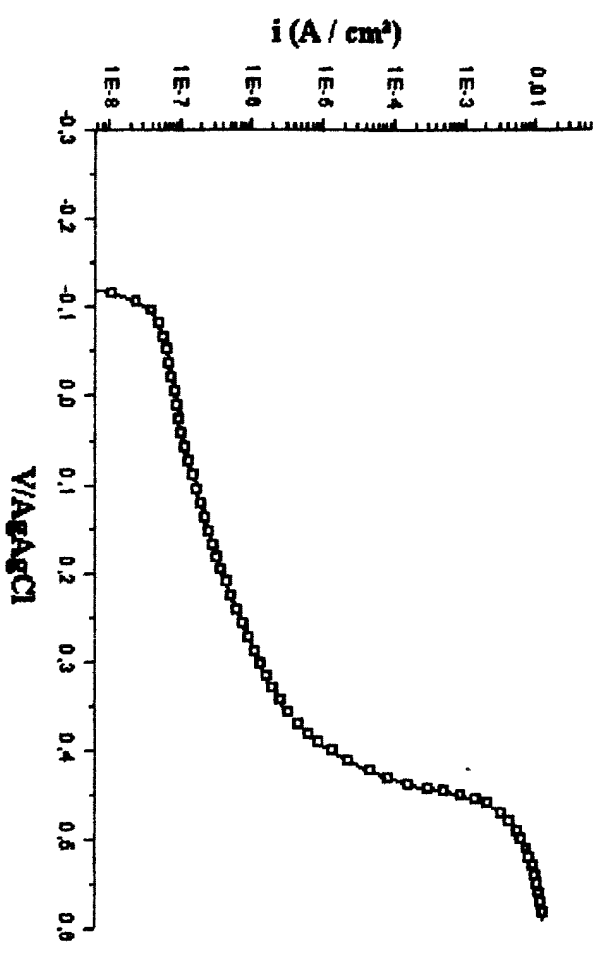


FIG 2

*Handwritten signature*