



L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) dispose de près de 100 familles de brevets qu'elle propose de valoriser et partager au travers de partenariats et de licences.

MÉTROLOGIE & CAPTEURS

Contexte technique

Des dégagements d'hydrogène sont potentiellement attendus dans Cigéo, le centre de stockage géologique pour les déchets les plus radioactifs, en raison notamment de la corrosion des matériaux métalliques. En cas de forte concentration, l'hydrogène devient inflammable et forme potentiellement avec l'air une atmosphère explosible.

Un ensemble de dispositions est prévu pour prévenir et limiter ce risque durant toute la durée d'exploitation du stockage. Pour détecter la présence de gaz dans les installations souterraines, il est notamment envisagé d'employer des fibres optiques.

Le temps de réponse du capteur à fibre optique est un enjeu majeur pour déployer plus largement cette technique. L'introduction de matériaux sensibles de type palladium, au sein de la fibre optique, permet d'exalter sa sensibilité et diminuer le temps de réponse. Le gain en temps de réponse reste cependant limité.

Présentation de la technologie

L'invention consiste dans une fibre optique (dopée ou non au palladium) avec des zones de contraintes en son sein, c'est-à-dire des zones plus ou moins compactes.

La présence d'hydrogène dans ces zones est plus vite observée et le temps de réponse s'en trouve ainsi amélioré.

Retrouvez également la fiche brevet sur le principe de détection d'hydrogène par fibre optique et sur la détection d'hydrogène par fibre optique au palladium

Statut du brevet

Brevet français
FR1761320
Déposé le
28/11/2017
Délivré le
05/06/2020

Pays de protection

France

Titulaires

- ▶ Andra
- ▶ Université de Limoges
- ▶ CNRS

TRL

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Contact

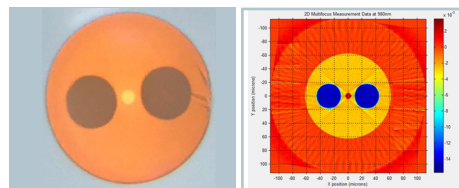
brevets@andra.fr

Description

Le principe de l'invention est de développer des fibres optiques avec des champs de contraintes internes prédéterminés dans la fibre : il s'agit de faire varier l'indice de réfraction (la vitesse de propagation de la lumière dans le milieu) localement par zone pendant la réalisation de la fibre optique. La variation entre ces zones accroît la sensibilité à l'hydrogène.

Pour mesurer la concentration d'hydrogène dans la fibre, on utilise la variation de la biréfringence, soit le ratio entre les différentes vitesses de propagation de la lumière dans les zones contraintes.

Le dispositif permet *in fine* d'effectuer des mesures de la concentration en gaz en tout point de la fibre optique (mesures réparties).



Photographie de la section transversale d'une fibre.

Mesure de l'indice de réfraction sur la section transversale de la fibre.

Avantages

Cette technologie présente des améliorations notables de rapidité, de détection et de sensibilité au gaz tel que l'hydrogène.

De plus, l'exploitation de mesures optiques réparties permet d'obtenir des mesures précises à partir d'un système peu onéreux et facile à mettre en place. Si à ce stade le système est limité en termes de portée de la mesure, il apporte une solution performante pour la détection d'une fuite de gaz lente.

Applications industrielles

Le dispositif permet de détecter des fuites de gaz dans des environnements sensibles tels que des sites de stockage de gaz ou de déchets radioactifs.

Il peut également être utilisé, par exemple, dans des piscines contenant du combustible nucléaire ou bien pour assurer la sécurité des véhicules à pile à combustible.

L'Andra est un établissement public qui remplit une mission d'intérêt général : concevoir et mettre en œuvre les solutions les plus sûres et les plus responsables pour protéger l'Homme et l'environnement des risques que représentent les déchets radioactifs.

Pour consulter nos autres fiches brevets : www.andra.fr/nos-expertises/innover